Staatliche Bibliothek
Regensburg

Philos. 5276 (4

27
VIII 5.

Die
mechanische
Technologie.

Als
Handbuch für den technologischen Unterricht
an technischen Bildungsanstalten
und
zum Gebrauch akademischer Vorlesungen,
sowie
zur Selbstbelehrung
für angehende Staatsdiener, Kameralbeamte, Landwirthe, Fabrikanten, Manufakturisten, Architekten, Gewerbsleute und Liebhaber der mechanischen Künste.

Von

Dr. W. A. Rüst.

Vierte Abtheilung.
Die webbaren Fasern in ihrer technischen Anwendung.
Mit sieben lithographirten Tafeln.

Berlin.
In der Nicolai'schen Buchhandlung.

1838.

VIII, 4 101 d

Das

Spinnen und Weben

der

webbaren Fasern.

Enthaltend

eine nähere Betrachtung der webbaren Fasern, eine deutliche Darstellung der verschiedenen Verfahrungsarten beim Spinnen und Weben der Wolle, Baumwolle, Seide und des Flachses, mit Berücksichtigung der dabei vorkommenden Maschinen, einige besondere Arten der Weberei, die Verarbeitung der Haare zu Filz, und endlich eine allgemeine Angabe des Verfahrens beim Bleichen, Färben und Bedrucken der Gespinnste und Gewebe.

Von

Dr. W. A. Rüst.

K. B. REKT. D. KR. GEWERBS U. LANDW. SCHULE REGENSBURG

Mit sieben lithographirten Tafeln.

Berlin.

In der Nicolai'schen Buchhandlung.

1838.

Staatliche Bibliothek
Regensburg
9.1966/1199

Inhalt.

Seite

Einleitung . 3

Erster Abschnitt.

Von der Wolle und deren Verarbeitung zu wollenen Geweben 11
Von der Wolle überhaupt. §. 8. 11
Das Waschen der Wolle. §. 12. 17
Das Kämmen und Auflockern. §. 13. 20
Das Kratzen und Krämpeln. §. 16. 25
Das Spinnen der Wolle. §. 19. 29
Das Weben. §. 22. 33
Das Walken. §. 28. 39
Das Rauhen. §. 32. 41
Das Scheren des Tuches. §. 35. 43
Das Bleichen und Färben der wollenen Zeuge. §. 37. . . 46
Das Pressen und Decatiren des Tuches. §. 40. 52
Besonders zubereitete Wollenzeuge. §. 42. 54

Zweiter Abschnitt.

Von der Baumwolle und deren Verarbeitung zu baumwollenen Zeugen 61
Von der Baumwolle überhaupt. §. 46. 61
Die Auflockerung der Baumwolle als Vorbereitung zum Spinnen. §. 51. 65
Das Kratzen oder Krämpeln der Baumwolle. §. 56. . . . 74
Das Dubliren und Strecken. §. 59. 80
Das Spinnen der Baumwolle. §. 61. 83

Seite
Das Weben der baumwollenen Zeuge. §. 70. 96
Die Appretur oder Zurichtung der baumwollenen Zeuge. §. 77. 103
Vom Färben und Bedrucken baumwollener Zeuge. §. 80. . 105

Dritter Abschnitt.

Vom Flachs und dessen Verarbeitung zu leinenen Geweben . 109
Vom Flachs überhaupt. §. 84. 109
Das Rösten. §. 86. 111
Das Brechen des Flachses. §. 100. 113
Das Hecheln des Flachses. §. 105. 116
Das Spinnen des Flachses. §. 110. 122
Das Weben des gesponnenen Garns. §. 117. 131
Das Bleichen. §. 118. 132
Appretur der leinenen Gewebe. §. 120. 133
Vom Hanf. §. 122. 135
Stellvertreter des Flachses. §. 123. 137

Vierter Abschnitt.

Von der Seide und deren Verarbeitung zu seidenen Geweben 139
Von der Seide überhaupt. §. 124. 139
Seidencultur in China. §. 131. 149
Seidencultur in Europa. §. 132. 152
Einsammeln und Sortiren der Cocons. §. 135. 156
Abwinden der Seide von den Cocons. §. 138. 159
Zwirnen der Seide. §. 142. 165
Weben der Seide. §. 147. 170
Glattes Weben. §. 148. 171
Façonnirtes oder Figurenweben. §. 153. 178
Sammetweben. §. 158. 188
Brokat- oder Damastweben. §. 161. 191
Maschinenweberei. §. 163. 193
Arten der seidenen Gewebe. §. 166. 195
Appretur der seidenen Zeuge. §. 170. 198

Fünfter Abschnitt.

Besondere Arten der Weberei 200
Gewebe aus Baststreifen, Holzstreifen, Metalldrähten u. dgl. §. 171. 200
Bandfabrikatien. §. 172. 203

Seite
Bortenweberei. §. 178. 209
Gaze- und Florweben. §. 180. 211

Sechster Abschnitt.

Die Verarbeitung der Haare zu Filz *(Hutmacherkunst)* . 216
Vom Filzen überhaupt. §. 183. 216
Vorbereitung der Haare zum Filzen. §. 185. 218
Vom Fachen. §. 187. 219
Vom Walken der Filzplatten. §. 189. 222
Filzmaschine. §. 190. 224
Formen der Hüte durch das Ausstofsen und Ausfausten. §. 191. 225
Färben der Hüte. §. 192. 227
Steifen der Hüte. §. 193. 228
Zurichtung der Hüte. §. 194. 229

Siebenter Abschnitt.

Das Bleichen der Gespinnste und Gewebe *(Bleichkunst)* 230
Vom Bleichen überhaupt. §. 196. 230
Das Bleichen der leinenen Stoffe. §. 200. 233
Die Rasenbleiche. §. 201. 235
Die Chlorbleiche. §. 202. 238
Das Bleichen der baumwollenen Stoffe. §. 205. 240
Die Rasenbleiche. §. 206. 240
Die Chlorbleiche. §. 207. 242
Das Sengen. §. 208. 245
Das Bleichen der wollenen Stoffe. §. 211. 247
Das Bleichen der Seide. §. 214. 252

Achter Abschnitt.

Das Färben der Gespinnste und Gewebe *(Färbekunst)* . 254
Vom Färben überhaupt. §. 216. 254
Von den Farbestoffen. §. 222. 262
Vom Blaufärben. §. 223. 265
I. Färben mit Indigo. §. 223. 265
1. Die kalte Küpe 265
a) Die Vitriolküpe 266
b) Die Opermentküpe 269
c) Die Urinküpe 270
d) Die Zinnoxydulküpe 270

Seite
2. Die warme Küpe 271
a) Die Waidküpe 271
b) Die Pottaschen- oder indische Küpe 274
3. Sächsisch Blau 275
II. Färben mit Berlinerblau 276
III. Färben mit Blauholz 277
Vom Gelbfärben. §. 224. 278
Vom Rothfärben. §. 225. 281
I. Färben mit Cochenille 281
II. Färben mit Krapp 283
III. Rothfärben mit Brasilienholz 285
Vom Schwarzfärben. §. 226. 286
Von den gemischten Farben. §. 227. 287

Neunter Abschnitt.

Die Wollen-, Seiden-, Baumwollen- und Leinendrukkerei *(Zeugdruckerei)* 289
Kattundruckerei. §. 229. 290
Kattundruck durch Kesselfarben. §. 236. 297
Kattundruck durch die Indigoküpe. §. 239. 300
Lapisdruck. §. 240. 301
Fayanceblau. §. 241. 301
Ätzdruck. §. 242. 302
Tafeldruck. §. 243. 303
Wollendruckerei. §. 244. 303

Die webbaren Fasern

und

die technischen Anwendungen

derselben.

Einleitung.

§. 1.

Die ersten Menschen bedeckten ihre Blöſsen mit Baumblättern; die spätern kleideten sich in Thierfelle; wann aber zuerst webbare Fasern mittelst Werkzeuge gesponnen, gewebt und zu Kleidungsstücken verwendet wurden, darüber befindet sich weder in den heiligen, noch in den profanen Schriften eine bestimmte Angabe. Wahrscheinlich aber ist es, daſs schon der erste Schäfer die Wollenfasern zusammendrehte und verflocht oder wob, denn unmittelbar nach der Sündfluth ist von Kleidung als etwas ganz Gewöhnlichem die Rede.

Die werthvolle Kunst des Spinnens und Webens verbreitete sich nach und nach mit der Verbreitung der Menschen und wurde in Ägypten und Medien bald zu hoher Vollkommenheit gebracht. Schon in den frühesten Zeiten sind Wolle, Flachs, Hanf und Seide von den europäischen Nationen allgemein verarbeitet worden, während baumwollene Zeuge noch vor sechszig Jahren auf Hindostan und einige andere Gegenden Asiens beschränkt waren, obwohl keine anderen webbaren Fasern so wie die Baumwolle geeignet sind, Kleidungsstücke zu liefern, welche Bequemlichkeit und Schönheit in so hohem Grade verbinden. Dadurch läſst es sich auch erklären, wie die baumwollenen Waaren in ihrer endlosen Mannigfaltigkeit des Gewebes, glatt, gemustert und gefärbt, in der kurzen Zeit eines Menschenalters zu einem unermeſslichen Fabrikzweige heranwachsen und der Gegenstand einer eifrigen Industrie in den meisten civilisirten Staaten werden konnten.

§. 2.

Die webbaren Stoffe bestehen hauptsächlich aus biegsamen Fasern von vegetabilischem oder animalischem Ursprunge, welche in glatte Fäden zusammengedreht werden, so dafs sie auf dem Webestuhl zu Zeugen gewebt werden können. Die vorzüglichsten webbaren Produkte aus dem Thierreiche sind *Haare (Wolle)* und *Seide*, während das Pflanzenreich *Baumwolle*, *Flachs*, *Hanf* und andere minder wichtige faserige Substanzen liefert. Obwohl auch andere Stoffe, als: Pferdehaare, Draht, Stroh, Holzstreifen, Glasfäden u. dgl. m. ebenfalls verwebt werden, so ist ihre Anwendung doch zu beschränkt, als dafs sie allgemeine Klassen bilden könnten, und wir können füglich vier verschiedene Klassen von webbaren Stoffen oder Fasern aufstellen, nämlich: *Wolle*, *Baumwolle*, *Flachs* und *Seide*, welche die Gegenstände von vier verschiedenen Fabriken bilden: erstens die Wollenfabriken, zweitens die Baumwollenfabriken, drittens die Flachs-, Hanf- oder Leinenfabriken, und viertens die Seidenfabriken.

Diese webbaren Fasern unterscheiden sich in ihrem Baue bedeutend von einander und führen für die Fabriken Eigenthümlichkeiten herbei, welche von den Eigenthümlichkeiten des rohen Materials und dessen Verarbeitung herkommen; aber alle besitzen eine gewisse Familienähnlichkeit, denn sie alle bedienen sich der Drehung, um die lockern dünnen Fäden oder Fasern vegetabilischen oder animalischen Ursprungs in feste, zusammenhängende zu verwandeln, sowie sie alle, mit Ausnahme der Seide, wo ein Wurm mit nie irrendem Instinkte der menschlichen Kunst zu Hilfe kommt, eine Streckung und Drehung anwenden, um diese Fäden dünn und gleich zu machen, welche nun Garn genannt und als solches verwebt werden.

§. 3.

Wir verstehen hier unter *Wolle* nur das Haar des Schafes, welches sich durch spiralförmig gewundene oder gekräuselte Form auszeichnet, und werden in der Wollenweberei nur von diesem reden, obwohl auch die Haare einiger anderen Thiere zu ähnlichen Zwecken verwendet werden.

Unter einem guten Mikroskope betrachtet, sehen die Här-

chen oder Fasern der Schafwolle fast wie Schlangen aus, deren Schuppenränder etwas über die Fläche hinausstehen, so dafs die Profillinie der Seite einer feinen Säge gleicht, deren Zähne in der Richtung von der Wurzel gegen die Spitze abschüssig über einander liegen. Jede Wollenfaser scheint aus dachziegelförmig über einander liegenden gezähnten Ringen zu bestehen. Die Zähne differiren an Gröfse und Hervorragung in verschiedenen Wollsorten, sowie die ringförmigen Räume zwischen ihnen ebenfalls verschieden sind. Die Querlinien gleichen etwas den Runzeln eines Regenwurmes, sind aber weniger regelmäfsig. Würde man eine Anzahl von Fingerhüten mit unebenen Rändern in einander stecken, so würde ein Cylinder entstehen, der im Ansehen so ziemlich dem Faden der spanischen Merinowolle gliche, an welcher dieses Gebilde am besten entwickelt ist. Der Durchmesser der Fasern wechselt von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{1400}$ eines Zolles.

Die besondere Construction der Wolle und der Haare überhaupt führt auch die besondere Eigenschaft des Zusammenfilzens derselben herbei; indem die dachziegelförmigen Schuppen der Fasern in einander greifen, bilden sie, wenn sie demgemäfs behandelt werden, ein unregelmäfsig verschlungenes, festes Gewebe, *Filz* genannt. Bei dem natürlichen Zustande der Wolle auf dem Felle des Schafes scheint nur die parallele Lage der Haare das Filzen derselben zu verhindern. Bei der absichtlichen Hervorbringung des Filzens kommt es zuvörderst darauf an, die Haare recht nahe an einander zu bringen, zu schieben und sie dem mechanischen Drucke auszusetzen, damit jenes Ineinandergreifen ihrer Erhöhungen und Vertiefungen im gehörigen Grade Statt finde. Da übrigens die gedachten Schuppen an jedem Haare muthmafslich den Dachziegeln ähnlich über einander liegen, mithin nur gegen die Spitze zu frei und unbedeckt vorstehen, so erhellt die Bedingung, dafs die Haare zum Filzen eine möglichst verschiedene Lage haben müssen, wenn sie an einander haften d. i. sich *filzen* sollen.

§. 4.

Die *Baumwolle* ist ein Produkt des Pflanzenreichs, welches in den Samenkapseln verschiedener Baumwollenpflanzen

enthalten ist, wo sie die darin enthaltenen Kerne umgiebt. Zur Zeit der Reife platzen diese Samenkapseln auf, und die weifse zarte Baumwolle quillt hervor, in welchem Zustande sie eingesammelt, von den Kernen und Schalen befreiet und verpackt versandt wird. Die weichen Fäserchen derselben sind beim Wachsen cylinderische Röhren, welche aber beim Reifwerden und Dörren mehr oder weniger flach und platt werden, so dafs sie unter dem Mikroskope fast wie ein schmales Band erscheinen, das etwas gedreht ist.

Je nachden die Baumwolle in verschiedenen Ländern producirt wurde, ist sie auch in ihren Eigenschaften mehr oder weniger verschieden, um so mehr, da sie von ganz verschiedenen Baumwollenpflanzen geerntet wird. Ihre Güte hängt von der Feinheit, Länge, Weichheit und Festigkeit der Fasern und von der Verschiedenheit ihrer Farbe ab. Übrigens ist sie von allen webbaren Stoffen derjenige, welcher mit der gröfsten Leichtigkeit verarbeitet werden kann, und hat sie auch zu diesem Zwecke die allgemeinste Anwendung gefunden.

Die verschiedenen Baumwollenpflanzen wachsen theils baum-, theils strauch-, theils stauden- oder krautartig. Am häufigsten, und zwar besonders in den südlichen Gegenden von Europa, namentlich Macedonien, Malta, Sizilien und Kalabrien, in der Levante und in Ostindien, wird die *krautartige Baumwollenpflanze (Gossypium herbaceum)* gezogen, welche 2 bis 3 Fufs hoch wächst, nur über einen Sommer ausdauert, runde, dreifächerige Fruchtkapseln von dem Umfange einer kleinen Wallnufs, und in diesen etwa erbsengrofse Samen hat. Ebenfalls nur ein Sommergewächs, welches aber oft auch zwei Jahre ausdauert, ist die zuweilen mannshohe *zottige Baumwollenpflanze (Gossypium hirsutum)* mit eirunden, vierfächerigen Kapseln von der Gröfse eines mittelmäfsigen Apfels. Sie ist in Amerika einheimisch und wird vorzüglich in Karolina gebauet. Von den strauchförmigen Baumwollenpflanzen, mit holzigem Stamme, wird die 8 bis 12 Fufs hohe *baumartige (Gossypium arboreum)* in Ostindien, in Ägypten und in einigen Gegenden Spaniens, die *gelbe (Gossypium religiosum)* in Ostindien und China, die *barbadensische (Gossypium bar-*

badense) in Westindien und Südamerika, die *rauhe Baumwollenpflanze (Gossypium hirsutum)* gleichfalls in Amerika angetroffen. Der *Baumwollenbaum (Gossypium pentandrum)* wächst in Ostindien und Amerika.

Der Verbrauch der Baumwolle hat sich in Decennien, in Folge der Erfindung, die Baumvolle durch Maschinen zu spinnen, aufserordentlich gesteigert. Kaum hat je eine Erfindung die früher bestandene Fabrikation so sehr verändert, die Arbeit in solchem Grade erleichtert und vervollkommnet und den Preis eines wichtigen Produktes in dem Maafse erniedrigt. — Um das Jahr 1770 führte England erst 4 bis 5 Millionen Pfund jährlich ein, im Jahre 1790 schon 30 Millionen Pfund, ums Jahr 1806 gegen 70 Millionen, ums Jahr 1828 aber 217 Millionen Pfnnd und im Jahre 1832 nahe an 270 Millionen Pfund. Auf ähnliche Weise stieg seit dreifsig Jahren der Verbrauch auf dem Kontinente. Dadurch nahm auch die Produktion derselben zu; Louisiana, das 1802 kaum 2 Millionen Pfund erzeugte, führte 1826 über 45 Millionen Pfund aus; eben so schnell stieg die Erzeugung in Carolina und Georgia; Ägypten, welches vor funfzehn Jahren beinahe keine Baumwolle produzirte, führte vor mehreren Jahren schon an 150,000 Säcke aus. — Auch Europa liefert zwar einige Baumwolle in Spanien, Unteritalien und Macedonien. Die meisten Länder beziehen aber ihren ganzen Bedarf aus andern Welttheilen, namentlich aus Amerika.

§. 5.

Die webbaren *Flachsfasern* sind der Bast oder die faserige Umhüllung des Stengels der wohlbekannten Pflanze, die man *Flachs* oder *Lein* nennt. Die Kultur der Flachs- oder Leinpflanze ist der Gegenstand des Ackerbaues. Ihr Anbau erfordert einen guten, thonreichen, fett gedüngten, von Unkraut möglichst reinen Boden, sowie einen gesunden, vollkommen reifen Samen, wenn ein brauchbares Produkt erzielt werden soll. Eben so kommt es sehr darauf an, dafs die Pflanze weder unreif noch überreif verarbeitet werde; beides hat einen nachtheiligen Einflufs auf die daraus darzustellenden Fabri-

kate. Wenn die Samenkapseln gelb zu werden beginnen, wird die Pflanze ausgezogen, von den Samenkörnern befreiet, und die zum Spinnen tauglichen Fasern, welche durch einen Kleber oder Pflanzenleim mit dem holzigen Stengel verbunden sind, werden von demselben dadurch getrennt, dafs man die Pflanze entweder in Wasser weichen läfst, oder sie einige Zeit lang der Einwirkung der Witterung aussetzt, wodurch ein leichter Grad der Gährung entsteht, der die Flachsfasern von den Stengeln ablöset, so dafs beide leicht getrennt werden können.

Betrachtet man die Fasern des Flachses unter einem Mikroskope, so geben sie einen glasigen Glanz und zeigen eine plattgedrückte Gestalt. Ihr Durchmesser beträgt etwa den zweitausendsten Theil eines Zolles. Sie brechen quer mit einer glatten Fläche wie eine mit einer Feile zerschnittene Glasröhre.

Aufser dem Flachs werden auch die Fasern der *Hanfstaude (Canabis sativa)* auf ähnliche Art, wie der Flachs, zubereitet, zu Garn versponnen und zu Geweben verarbeitet, die unter dem Namen *Hanfleinwand* oder des *Hanflinnens* bekannt sind.

§. 6.

Unter *Seide* wird das natürliche Gespinnst der Seidenraupe verstanden, mit welchem dieselbe sich einspinnt, um die Puppe, den sogenannten *Cocon*, zu bilden. Die Seidenraupe, auch Seidenwurm genannt, wurde etwa 2700 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung in China zuerst dem Menschen dienstbar gemacht. Aus diesem Lande kam die Kunst der Seidenwürmerzucht nach Indien und Persien, und erst im Jahre 560 brachten zwei Mönche aus *Seres* in *Persien* die Eier der Seidenraupe nach *Konstantinopel*, wo man anfing, Maulbeerbäume zu cultiviren und Seidenraupen zu ziehen; aber man verstand nicht, ihr Gespinnst von den Cocons abzuwinden, sondern verkaufte diese an armenische Kaufleute, die sie zur Verarbeitung nach *Persien* ausführten und dagegen seidene Zeuge einführten. Vom *Orient* kam die Kenntnifs und die Zucht der Seidenwürmer nach *Italien*, von da nach *Frankreich* und *England* und verbreitete sich endlich auch über *Deutschland*.

Die Seidenraupe gehört zu den Insekten, welche vier Verwandlungen unterworfen sind. Zuerst ist es ein Ei, aus dem die Frühlingswärme eine Raupe hervorlockt; diese wirft, wie sie gröfser wird, drei- oder viermal ihre Haut ab. Hat die Raupe nach fünfundzwanzig oder dreifsig Tagen ihre volle Gröfse erlangt, so hört sie auf zu fressen und entleert ihren Excrementenstoff dadurch, dafs sie einen Cocon oder ein einförmiges Nest um sich herum spinnt, worin sie in eine Puppe verwandelt wird, in welcher das Insekt, dem Scheine nach todt, funfzehn bis zwanzig Tage lang liegt. Endlich bricht es durch seine Hülle hindurch und kommt mit Flügeln, Fühlfäden und Füfsen als Schmetterling in die Welt, wo es nach einem Leben von etwa zwei Monaten mit dem Tode endigt.

Haben die Seidenwürmer ihre fünfte Stufe erreicht, so hören sie auf zu fressen, leeren ihre Excremente aus, werden kleiner, verlassen die Maulbeerblätter, welche ihnen bisher zur Nahrung gedient haben, versuchen sich zu verbergen und zeigen die Entwickelung des Spinninstinktes an. Sie fangen an, ihre Cocons zu bauen, indem sie ihre Fäden in verschiedenen Richtungen ausspannen und das äufsere offene Netzwerk *(Florettseide)* bilden; bald aber beginnen sie ihre regelmäfsige Arbeit, in fast parallelen Reihen einen feinen Faden in einer einförmigen Form rund herum zu winden, in deren Mitte die Raupe bei der Arbeit sitzt.

Der Stoff der Seide ist flüssig in dem Körper des Wurmes, verhärtet aber an der Luft. Die Doppelfäden, welche das Thier stets durch seinen Doppelröhrenmund spinnt, sind durch jenes flüssige Cement zusammengeleimt. Derselbe Stoff läfst sich in einem Haufen aus dem Leibe des Wurmes nehmen und künstlich in ein dünnes durchsichtiges Gewebe, oder in Fäden von verschiedenem Durchmesser ziehen.

Die Cocons werden in drei oder vier Tagen beendet, worauf man sie von den Zweigen abnimmt und die nöthigen für die Zucht auswählt. Aus diesen entwickeln sich in dem natürlichen Alter von achtzehn oder zwanzig Tagen die Schmetterlinge, welche eingesammelt werden, sich paaren und Eier legen, die zur fernern Zucht benutzt werden. Diejenigen Co-

cons aber, deren Gespinnst als Seide benutzt werden soll, dürfen ihre Würmer nicht zehn bis zwölf Tage lebendig behalten, denn wenn die Puppe Zeit hat, auszukriechen, so wird der Cocon durchbrochen und unbrauchbar gemacht. Das Thier mufs also getödtet werden, was dadurch geschieht, dafs man die Cocons in einen heifsen Ofen, oder in den Dampf des kochenden Wassers bringt. Von diesen Cocons wird nun die Seide gewonnen, deren Verarbeitung wir später betrachten werden.

§. 7.

Diese erwähnten vier webbaren Stoffe, nämlich *Wolle*, *Baumwolle*, *Flachs* und *Seide*, bilden nun die Gegenstände von vier verschiedenen Webereien: erstens die Wollenweberei, zweitens die Baumwollenweberei, drittens die Leinenweberei und viertens die Seidenweberei. Zwar werden noch eine Menge anderer Stoffe verwebt, als die Haare verschiedener Thiere, namentlich einiger Ziegenarten, verschiedene Pflanzenfasern, Glasfäden, Metalldrähte u. dgl. m., allein ihre Anwendung zu diesem Behufe ist zu beschränkt, als dafs sie eine eigene Hauptklasse bilden können, und wir begnügen uns um so eher, die vier erwähnten Arten der Webereien näher zu erörtern, als die bei den andern Stoffen vorkommenden Manipulationen mit den zu erwähnenden wesentlich zusammenfallen. So werden aus den Baststreifen der Linden vorzüglich in Rufsland die allgemein bekannten, zum Verpacken der Waaren dienenden Bastmatten durch das Weben auf einem einfachen Webestuhl verfertigt. Eben so werden durch das Weben aus Holzstreifen Platten gebildet, welche verschiedene Namen führen und die zu verschiedenen Zwecken dienen. Selbst gesponnene Glasfäden werden zu verschiedenen Zwecken unter sich oder mit andern Fäden verwebt. Ferner gehören hierher noch alle feineren Drahtgewebe oder Gitter, zu deren Verfertigung theils eigene Vorrichtungen, theils gewöhnliche Webestühle, nach Art der Leineweberstühle, angewendet werden.

Erster Abschnitt.

Von der Wolle und deren Verarbeitung zu wollenen Geweben.

Von der Wolle überhaupt.

§. 8.

Unter Wolle, in der ausgedehntesten Bedeutung des Wortes, wird zwar jedes gekräuselte oder spiralförmig gewundene Thierhaar verstanden, allein wir nehmen hier nur im engern Sinne das Haar der Schafe. Das jetzt fast über der ganzen Erde verbreitete Schaf stammt ursprünglich aus Afrika her, und wenn gleich auch die Zähmung, die mehr oder weniger sorgfältige Pflege, das verschiedene Klima, die verschiedene Lebensweise und mannigfache andere Umstände eine bedeutende Verschiedenheit der Wolle hervorgebracht haben, so läſst sich dessen Urabstammung doch mit groſser Genauigkeit nachweisen. Wir kennen nur zwei wilde Arten des Schafgeschlechts, den *Argali (Ovis Ammon)*, welches die höchsten Bergketten Asiens und Nordamerikas bewohnt, und das *Muffelthier (Ovis Aries)*, welches sich noch auf den Bergen Kleinasiens, Griechenlands, Corsikas und Sardiniens findet, und das zur Zeit der römischen Republik in Spanien und Portugal noch häufig gewesen zu sein scheint. Alte wie neuere Schriftsteller sind allgemein der Meinung, daſs die letztere Art den Urstamm unseres Hausschafes bildet, und die Meinung wird nicht nur durch die vollkommene Ähnlichkeit des äuſsern und innern Baues der beiden Thiere, sondern auch durch die Leichtigkeit, mit der sich beide mit einander verbinden, bestätigt.

In dem Naturzustande bewohnt das wilde Schaf nur die höchsten Spitzen der Bergreihen, lebt in mehr oder minder zahlreichen Heerden zusammen und kommt nur dann auf die niedern Hügel und in die Thäler herab, wenn es die rauhe Jahreszeit dazu zwingt. Es ist ein muthiges, lebhaftes und kluges Thier und zeigt Nichts von dem hilflosen und dummen Charakter, der dem zahmen Schafe so oft zugeschrieben wird.

§. 9.

Die Haare der Schafe und anderer mit ähnlichem Pelze versehener Thiere werden in einem gemäſsigten Klima und unter der Pflege der Menschen sehr verändert, so daſs man zuweilen glauben könnte, die abgeschnittene Wolle gehöre verschiedenen Thiergattungen an. Die Unterscheidung der verschiedenen Wollsorten ist daher für die Wollmanufakturen von groſser Wichtigkeit. Man unterscheidet sie im Werthe nicht nur nach der verschiedenen Feinheit, sondern auch nach der Länge der Fasern. Lange Wolle unterscheidet sich in Hinsicht für die Manufaktur von der kurzen Wolle eben so sehr, wie Flachs von Baumwolle. Die Länge der langen Wolle wechselt von 3 bis 9 Zoll; die kurze Wolle aber wechselt in der Länge von 2 bis 3 Zoll. Je feiner, kürzer und bis zu einem gewissen Grade weicher die Fasern der Wolle sind, um so besser eigenen sie sich zum Tuch. Man schätzt ihre Güte nach der Feinheit, Weichheit, Dichtigkeit, Gleichförmigkeit und Weiſse. Diese Eigenschaften, die einem Nichtsachkundigen ganz entgehen, erkennt der Tuchmacher, Wollsortirer und Wollhändler leicht und genau nach dem Gefühl, obwohl auch ihm verschiedene Hilfsmittel zu diesem Behufe zu Gebote stehen.

§. 10.

Auſserdem, daſs man nach den verschiedenen Racen verschiedene Wollsorten unterscheidet, lassen sich noch an jedem Flieſs desselben Thieres vier Qualitäten unterscheiden. Die erste und beste befindet sich auf dem Rückgrate vom Halse bis 6 Zoll gegen den Schwanz und umfaſst ein Drittel der Breite des Rückens; die zweite bedeckt die Seiten und erstreckt

sich von den Schenkeln bis zu den Schulterblättern; die dritte bedeckt den Hals und den Rumpf und die vierte liegt an dem untern Theile des Halses und der Brust bis hinunter zu den Beinen, sowie auf einem Theile der Schultern und der Schenkel bis hinunter an das Hinterviertel. Diese vier Qualitäten werden unmittelbar bei dem Scheren sortirt, indem man sie in verschiedenen Theilen in besondere Haufen wirft.

Jenachdem die Schafe im Jahre *einmal* oder *zweimal* geschoren sind, unterscheidet man *einschürige* oder *zweischürige* Wolle, wovon die erstere den Vorzug behauptet. Aufserdem ist es noch von bedeutendem Einflufs auf die Güte der Wolle, ob dieselbe von den lebenden Thieren geschoren, von geschlachteten, oder von kranken, oder an Krankheiten gestorbenen genommen wird.

Eine gute Wolle mufs im Gefühl weich sein, einen seidenartigen Glanz besitzen, beim Ausziehen lang und fest, aber nicht klebrig sein, sie darf durch eine verspätete Schur nicht zweiwüchsig geworden sein, mufs einen süfslichen Geruch haben und ungemengt sein.

Die Eigenschaft der Feinheit der Wolle, welche sich auf den Durchmesser derselben bezieht, ist für jede Art von Wolle wichtig, denn keine Wolle kann schön genannt werden, die nicht fein ist; doch darf die Feinheit nicht als die einzige Qualität einer preiswürdigen Wolle angesehen werden. Um die Feinheit des Haares zu bestimmen, hat man verschiedene Hilfsmittel. — Man legt ein oder einige Haare auf einen dunkeln Gegenstand mit matter Oberfläche, am besten eignet sich hierzu ein Stückchen Schiefertafel, oder schwarz und matt angestrichene Pappe, noch besser ist ein Handspiegel, den man so gegen das Licht anlegt, dafs er nicht blendet, worauf man das Haar legt und hierdurch dasselbe besser beurtheilen kann. — Es wird die Feinheit der Wolle schon genau geprüft, wenn das Haar zwischen den Fingern ausgebreitet und vom Lichte abgewendet betrachtet wird. Am besten betrachtet man das Haar, und kann es mit dem Übrigen vergleichen, wenn man einen Stapel abspinnt, wobei alle übrigen guten Eigenschaften des Haares oder der Wolle zur Wahrnehmung gelangen. —

Um bei der Messung der Feinheit genauer noch zu verfahren, hat man eigene Instrumente, sogenannte *Wollmesser* oder *Eriometer.* — Nur in seltenen Fällen ist die Feinheit der Wolle an allen Stellen gleich; je weiter das Haar aus der Haut tritt, desto mehr nimmt es an Durchmesser zu. Bei einer guten Wolle muſs die Zunahme der Dicke nach dem Ende zu nur wenig betragen.

Die Geschmeidigkeit und Biegsamkeit des einzelnen Wollhaares, in Masse Sanftheit der Wolle genannt, steht nicht immer mit ihrer Feinheit im Verhältnisse. Am einzelnen Haare läſst sich die Geschmeidigkeit der Wolle und Biegsamkeit nur durchs Auge erkennen und nach ihren verschiedenen Graden unterscheiden. Die Dehnbarkeit und Elasticität ist der Wolle nothwendig, um die fernere Verarbeitung zu gestatten. Auſser nach dem Grade ihrer Feinheit theilt man die Schafwolle, wie sie durch ein- oder zweimalige Schur im Jahre gewonnen wird, ins Besondere noch in *Kamm-* und *Streichwolle* ein. Die erstere ist lang, entweder schlicht, oder nur unregelmäſsig gekrümmt, letztere ist meist feiner, regelmäſsig geschlängelt und gekräuselt und daher zum Spinnen in Garn und nach der Verarbeitung desselben in Tuch zum Filzen geeignet.

Die Wolle zeigt oft verschiedene Fehler, welche bei der Verarbeitung derselben wohl zu berücksichtigen sind. Ein bedeutender Fehler liegt schon darin, wenn die obern Theile beträchtlich dicker, als die Wurzeln sind, man nennt diese Wolle *grobspitzig.* Hat die Wolle nur einen sehr geringen Grad der Elastizität, so heiſst sie *matt;* sind die Haare in verschiedenen Richtungen durch einander geschlungen, so daſs sie einen geschlossenen Filz bilden, so heiſst die Wolle *filzig* oder *bödig;* besitzt die Wolle in der Länge des Haares Stellen von Verschiedenheit im Durchmesser, in der Struktur und in der Farbe, so heiſst sie *abgesetzt.*

Dem Wollhändler sowie dem Fabrikanten ist eine genaue Kenntniſs und richtige Beurtheilung der Wolle um so nothwendiger, als geringe Unterschiede in der Güte schon bedeutende Veränderungen im Preise der rohen Wolle und in der Güte der daraus fabricirten Fabrikate herbeiführen.

§. 11.

Unter den verschiedenen Wollmessern ist der *Dollond*sche einer der besten. Der wesentlichste Theil desselben ist ein in der Mitte zerschnittenes Hohlglas, das eine Brennweite von etwa 20 Zoll hat. Jede der beiden Hälften *A* und *B*, *Taf. I. Fig.* 1. ist in Messing gefafst, und so lassen sie sich auf der messingenen Platte *CD*, welche in der Mitte eine kreisrunde Öffnung *E* hat, mittelst des gezahnten Rades *F* aneinander hinschieben. Die Gröfse der Verschiebung beider Gläser wird an der an eben diesen Schiebern angebrachten Skala abgelesen, indem nämlich, wenn Null auf Null steht, die beiden Mittelpunkte der Gläser zusammenfallen, und so die beiden Hohlgläser nur ein einziges ganzes Glas bilden. Auf dem Mafsstabe ist 1 (Londoner) Zoll in zwanzig gleiche Theile getheilt, und da auf dem Nonius neun solcher Theile in zehn gleiche Theile getheilt sind, so kann man mittelst desselben die Entfernung der Mittelpunkte beider Gläser bis auf $\frac{1}{200}$ eines Zolls messen.

Will man nun den Durchmesser eines Wollhaares messen, so wird hinten in die Öffnung *E* der messingenen Platte *CD* ein Mikroskop eingeschraubt, und vorne das in einer senkrechten Gabel ausgespannte Wollhaar befestigt, so dafs es senkrecht auf dem Glasschnitt zu sehen kommt. Hierauf stellt man den Nonius auf Null und bringt das Wollhaar in diejenige Entfernung von den Halbgläsern, bis man, indem man durch das Mikroskop sieht, ein vollkommen deutliches Bild davon erhält. Sodann rückt man die beiden Halbgläser auseinander, bis die zwei dadurch entstehenden Bilder des Haares neben einander liegen und sich mit ihren Rändern genau berühren. Sieht man nun nach dem Nonius, so giebt die Entfernung seines Nullpunktes vom Anfangspunkte des Maafsstabes das Funfzigfache vom wahren Durchmesser des Wollhaares. Die Dicke des Wollhaares wird also bis auf $\frac{1}{10000}$ eines englischen Zolls gemessen werden können.

Um dieses zu verständlichen, wollen wir zunächst untersuchen, wie durch ein Zerstreuungsglas ein Bild von einem Gegenstand ensteht. Stellt *Taf. I. Fig.* 1. in der zweiten Zeichnung in *AB* den Durchschnitt eines solchen Zerstreuungs-

glases vor, C den optischen Mittelpunkt, ED die Achse, EC die Brennweite und MN einen auf der Achse senkrechten leuchtenden Gegenstand, so befindet sich sein Bild mn immer auf derselben Seite des Glases aufrecht, verkleinert und dem Glase näher gerückt. Dieses läfst sich durch eine leichte Construction anschaulich machen. Von allen Strahlen nämlich, die von M auf das Glas auffallen, geht MCI durch die Mitte des Glases ungebrochen durch, und der parallel der Achse auffallende Strahl MH wird im Glase so nach K gebrochen, als käme er aus dem Brennpunkte E. Die Richtungen der beiden Strahlen CI und HK schneiden sich in m, und dies ist mithin der geometrische Ort des Bildes von M, da alle übrigen von M ausfahrenden Strahlen im Glase so gebrochen werden, dafs ihre Richtungen rückwärts sich gleichfalls in dem Punkte m durchschneiden. Fällt man nun von m ein Perpendikel mn auf die Achse, so ist mn das Bild von MN, da jeder leuchtende Punkt N in der Achse sein Bild n wieder in der Achse des Glases hat, und das Bild mn dieselbe Lage gegen die Achse haben mufs, wie der Gegenstand MN. — Nehmen wir nun an, dafs, während MN (in der dritten Zeichnung *Fig.* 1., wo der halbe Durchschnitt des Glases nur durch die gerade Linie AC angezeigt ist) an seiner Stelle bleibt, die Linse parallel mit ihrer vorigen Lage hinaufrückt, so dafs jetzt ihr Mittelpunkt C' um CC' höher liegt: so rückt auch das Bild, das übrigens, da MN in gleicher Entfernung von der Linse bleibt, gleiche Gröfse und gleiche Entfernung von der Linse behält, nach $m'n'$ hinauf, und rückt man die Linse so weit hinauf, dafs beide Bilder, mn und $m'n'$ mit ihren Rändern sich berühren, so ist, da EE', MN, $m'n$ und $C'C$ alle parallel sind,

$$EE' : m'n' = EH : n'H$$
$$CC' : mn = EC : nC$$
$$mn : MN = nC : NC$$

$$\text{also } CC' : MN = EC : NC$$

Die Entfernung der beiden Gläser CC' wird also bei Berührung der beiden Bilder nur dann dem Durchmesser des Objekts MN gleich sein, wenn $EC = NC$ d. h. wenn der

Gegen-

Gegenstand im Brennpunkt selbst aufgestellt ist. Bei diesem Wollmesser ist aber die Entfernung des Wollhaares vom Glase, $NC = 0{,}4$ Zoll, und da die Brennweite $EC = 20$ Zoll ist, so ist

$$CC' : MN = 20 : 0{,}4$$

$$50 : 1$$ d. h. die Entfernung der beiden Halbgläser ist, wenn sich die Bilder berühren, funfzigmal gröfser, als der Durchmesser des Wollhaares. Der Maafsstab sammt Nonius giebt aber zweihundertel eines Zolls, der Durchmesser des Wollhaares wird also eben so viele zehntausendtel Zoll grofs sein.

Die Genauigkeit der Messung hängt demnach hauptsächlich davon ab, dafs das zu messende Wollhaar immer genau in dieselbe Entfernung vom Glase gebracht wird. Dies geschieht aber durch das damit in Verbindung gebrachte Mikroskop, indem dessen Objectivlinse in einer unveränderlichen Distanz von dem zerschnittenen Zerstreuungsglase sich befindet, und das Ganze so construirt ist, dafs der Abstand des Wollhaares vom Hohlglase genau 0,4 Zoll ist, wenn man sein Bild durch das Mikroskop vollkommen deutlich sieht.

Der Gedanke, durch Zerschneidung einer Linse und Verschiebung beider Hälften zwei sich berührende Bilder von einem Gegenstande entstehen zu lassen, um aus der Gröfse der Verschiebung auf die Gröfse des Sehwinkels zu schliefsen, ist alt; aber der Gedanke, eine ähnliche Vorrichtnng auch bei mikroskopischen Messungen anzubringen, ist neu und auf eine sinnreiche Art von *Dollond* auf den Wollmesser angewendet.

Das Waschen der Wolle.

§. 12.

Die Wolle ist gewöhnlich schon auf den lebenden Thieren gewaschen, allein sie ist noch mit so vielen Unreinigkeiten gemengt, die von dem natürlichen Schweifse und Fett mit untermengten anderweitigen Unreinigkeiten herrühren, dafs das *Waschen*, oder *Entschweifsen*, welches mit Seife und Wasser, oft aber auch mit gefaultem Menschenharn verrichtet wird,

der erste Prozefs ist, dem die Wolle unterworfen wird. Das an der Wolle haftende Fett, welches für das wachsende Fliefs sehr vortheilhaft ist, würde in der abgeschorenen Wolle in den Wollhaufen eine nachtheilige Gährung erzeugen und der Wolle wesentlich schaden, wenn es nicht bald durch das Waschen zum Theil herausgeschafft würde. Da aber dieses Fett, oder die Hautausdünstung der Schafe sehr viel Ammoniak enthält, so wird dadurch das Reinigen der Wolle erleichtert, indem man dieselbe in einer dünnen Seifenauflösung, oder in einer schwachen Pottaschenlauge, oder in einer Mischung von gefaultem Urin und Wasser bei mäfsiger Erwärmung auswäscht, in reinem Wasser abspült und gehörig trocknet. Man verrichtet diese Operation, das Entschweifsen der Wolle genannt, gewöhnlich in einem aus Urin und Wasser zu gleichen Theilen gemischten Bade (von etwa 40 bis 60 Grad Réaumur) in einem Kessel, der über einem geschlossenen Feuerherd aufgestellt ist, oder in hölzernen Kästen mit Dampfheizung. Geschieht das Entschweifsen in einem Kessel durch darunter angeschürtes Feuer, so ist es am besten, noch einen zweiten Kessel mit einer gleichen Mischung von Urin und Wasser in der Nähe zu haben, den Inhalt jedoch durch Feuer auf einem niedrigen Temperaturgrad zu erhalten, dafs nach Erfordernifs derselbe in den die Wolle enthaltenden Kessel übergeschöpft und die Flüssigkeit hierin auf einen von der Beschaffenheit der Wolle abhängenden Temperaturgrad gestellt (abgeschreckt) werden kann. — Bei Anwendung von Dämpfen, die in die Flüssigkeit geleitet werden, ist die Erhaltung derselben auf einem bestimmten Temperaturgrad leichter, als durch direktes Feuer. Man rechnet, dafs durch einen Arbeiter während einer Arbeitszeit von zwölf Stunden 150 bis 200 Pfund Wolle, je nach der Beschaffenheit derselben, entschweifst werden können. Die entschweifste Wolle wird nun zuvörderst abgekühlt und hierauf in reinem Wasser gespült. Das Spülen geschieht entweder durch Menschenhände mittelst Harken in Kästen aus Stäben, oder in geflochtenen Körben, oder durch Elementarkraft mittelst mechanischer Vorrichtungen in besonders zu diesem Zwecke vorgerichteten Kästen. Das Spülen in Kästen aus gehobelten

Stäben, — die besser als geflochtene Körbe sind, da in letztern mehr Wolle hängen bleibt, — ist am gebräuchlichsten. Man trägt in einen solchen Kasten, der bei einer Tiefe von etwa 30 Zoll eine Grundfläche von 7 bis 8 Quadratfufs hat, etwa 2 bis 2½ Pfund ein, taucht den Kasten am besten in fliefsendes Wasser, und bringt nun die Wolle mittelst einer Harke durch Stofsen, Schieben und Anziehen mit dem Wasser so lange in Berührung, bis die Reinigung erfolgt ist. In einigen Fabriken Englands wird die entschweifste Wolle auf Horden aus Stäben gelagert, und aus einem hochgestellten Wasserbehälter ein starker Strahl darauf geführt, und auf diese Weise die Reinigung bewerkstelligt, wobei ein Ineinanderwirren der Wollhaare, wie bei der Arbeit mit Harken, nicht stattfinden kann.

Eine sehr zweckmäfsige Waschmaschine zeigt *Taf. I. Fig.* 2. im Längendurchschnitt und in der obern Ansicht. Die Maschine besteht aus einem aus Bohlen zusammengesetzten wasserdichten Kasten, dessen zwei langen Seitenwände ganz gerade, die beiden kürzern Stirnenden aber mit dem geraden Boden unter Abrundungen zusammenstofsen. Die Bohlen, aus denen diese Stirnenden und der Boden zusammengesetzt, sind in die Seitenwände in Nuthen eingelassen und mit diesen durch starke Schrauben *a a* fest zusammengehalten. Der Kasten ist etwa 3 Fufs lang, 20½ Zoll im Lichten breit und eben so tief; er enthält während der Arbeit des Waschens nur 6 Zoll Wasser, welches nach Erfordernifs und fortwährend erneuert werden mufs, zu welchem Ende neben der Maschine auf einem Gestell ein Wasserbehälter aufgestellt ist. Ein am Boden dieses Behälters angeordneter Hahn fördert das Wasser nicht geradezu in den Kasten, sondern zur möglichsten Vertheilung auf ein Fallbret *A* und durch die in demselben gebohrten Löcher in den Waschkasten. In letzterm befinden sich etwa 2½ Pfund entschweifste Wolle, die mit Hilfe einer Harke *B*, die mittelst der am Krummzapfen *C* befestigten Zugarme *D D* in einer Minute siebenzigmal hin- und hergeschoben wird, in Zeit von sechs Minuten rein und schön gewaschen werden. Die Verbindung der Zugarme der Harke *B* mit dem Krummzapfen, das Aufliegen dieser Arme auf dem Rande des Waschkastens veranlafst die En-

den der Stöcke der Harke zu der mit xyz bezeichneten Bewegung, die der bei der Handarbeit ähnlich ist. Der Krummzapfen hat 10¾ Zoll Biegung; die Welle ist an beiden Enden durch Lager unterstützt, die auf ein mit dem Waschkasten verbundenes Gerüst aufgeschraubt sind. Aufserhalb des einen Lagers befindet sich eine lose Riemenscheibe *E*, über welche der Riemen zur Mittheilung der Bewegung geleitet ist; letztere erfolgt, sobald durch den Hebel *b* die Kuppelung *c* in die Nasen der Riemenschere *E* eingesetzt worden ist. Der Betrieb durch Elementarkraft ist der beste, und es lassen sich dann täglich 220 bis 250 Pfund Wolle vollkommen rein waschen. Während des Waschens wird das schmutzige Wasser, welches durch das im Kasten bei *d* angebrachte, mit einem Drahtgitter bedeckte Loch abläuft, aus dem Wasserbehälter fortwährend erneuert; ein vollständiges Ablassen des Wassers aus dem Waschkasten wird durch das im Boden befindliche, mit einem Drahtgitter bedeckte Loch *e*, nach Öffnung der Klappe, die dasselbe schliefst, bewerkstelligt. Die rein gewaschene Wolle wird nunmehr auf geneigten, aus Bretern zusammengefügten und mit vielen gebohrten Löchern versehenen Gerüsten gelagert, und auf diesen so lange gelassen, bis das Wasser abgelaufen ist. Nachdem dies geschehen, wird sie auf Horden aus Stäben, oder geflochtenem Bindfaden, in geheizten Räumen, oder an der Luft getrocknet. Zu schnell darf das Trocknen jedoch nicht geschehen, weil sonst das Wollenhaar zu storr und für die nachherigen Arbeiten weniger geeignet wird. Geschieht daher das Trocknen an der Luft und in der Sonne, so ist es gut, andere Horden darüber zu legen, um die Sonnenstrahlen abzuhalten; in geheizten Räumen kann die Temperatur eher regulirt werden.

Das Kämmen und Auflockern.

§. 13.

Die gewaschene Wolle ist zwar rein, aber die schon erwähnte Eigenschaft des Filzens führt die nächste Operation des Trennens und Auflockerns der Fasern herbei. Dieses beschwer-

liche Geschäft wird mit den *Wollkämmen*, oder mit eigenen Vorrichtungen, *Wölfe* genannt, verrichtet. — Ein Paar Kämme für jeden Arbeiter, wovon je einer an einen Pfahl befestigt werden kann, sind die hierzu nöthigen Werkzeuge. Jeder Kamm *Taf. I. Fig.* 3. besteht aus zwei oder drei Reihen langer spitzer Stahlzähne, *ab*, von denen die eine Reihe länger ist, als die andere. Sie werden an einem hölzernen Stück bei *a* befestigt und haben einen Griff oder Stiel bei *d*. Der eine dieser Kämme wird beim Gebrauch an den Pfahl *p* so befestigt, dafs die Zähne aufwärts stehen. Der Pfahl *p* hat einen eisernen Stiel *g*, der eine aufwärts gebogene Spitze hat, um dieselbe in ein Loch im Griffe des Kammes zu stecken, während das hohle Ende desselben in den Stift *h* pafst, und der Kamm auf diese Weise an den Pfahl festgehalten wird. Beim Kämmen der Wolle werden diese Kämme mäfsig erwärmt, der Arbeiter befestigt einen derselben an den Pfahl so, dafs die Zähne aufwärts gerichtet sind, nimmt die Wolle in kleinen Partieen zu etwa 8 Loth, besprengt sie mit Öl und rollt sie in seinen Händen zusammen, um sie gleichförmig zu bestreichen. Darauf nimmt derselbe die Hälfte der Quantität Wolle in seine Hand, wirft sie über die Spitzen des Kammes und zieht sie durch dieselben, wobei immer etwas Wolle in dem Kamme bleibt. Befindet sich nach wiederholtem Kämmen sämmtliche Wolle auf den Zähnen, so wird der Kamm mit seinen Spitzen erwärmt, wobei die anhängende Wolle ebenfalls Wärme erhält. Nun wird der andere inzwischen erwärmte Kamm an den Pfahl befestigt, mit der andern Hälfte der Wolle gefüllt und wie der erste behandelt. Sind beide Kämme hinreichend erwärmt, so hält der Kämmer einen davon mit seiner linken Hand über seinem Knie, während er auf einem niedrigen Schemel sitzt, und kämmt mit dem andern Kamme in seiner rechten Hand die Wolle auf dem ersten, indem er die Zahnspitzen des einen Kammes in die Wolle auf dem andern steckt und dieselben durchzieht. Dieses wird so lange wiederholt, bis die Fasern parallel liegen. Er fängt immer damit an, dafs er die Spitzen der Zähne eines Kammes zuerst in das Ende des in den Zähnen des andern Kammes enthaltenen Fliefses bringt, und so

geht er bei jedem Zuge tiefer, bis die Kämme so dicht als möglich aneinander kommen, ohne aber die Zähne in Collision zu bringen; denn sonst würde er den Kamm nicht durch die Wolle ziehen können, ohne die Fasern zu zerreifsen, oder die Wolle aus den Zähnen des Kammes herauszuzerren. Durch wiederholtes Kämmen bildet die Wolle ein zusammenhängendes Band, mit parallelen Fasern, *Fliede* genannt.

Das Kämmen wird fast immer von der Hand verrichtet, doch sind auch schon sehr viele selbstwirkende Maschinen zum Wollkämmen erfunden worden, welche vielleicht mit der Zeit die Handwollkämmerei gänzlich verdrängen werden.

§. 14.

Wenn die Wolle als Zeugwolle zu nicht gewalkten Zeugen dienen soll, so wird sie *gekämmt* und heifst *Kämmwolle*, im Gegensatz zu der zur Tuchbereitung bestimmten *Streichwolle*, deren zusammenhängenden Theile gewöhnlich in einer eigenen Vorrichtung, *Wolf* genannt, getrennt werden, welche Operation man auch wohl das *Maschiniren* nennt, doch können auch hier *Handkratzen*, die man auch *Schrobeln*, *Kardätschen*, *Krempeln* und *Kniestreichen* nennt, gebraucht werden. Der einfache Wolf, *Taf. I. Fig.* 4. im Durchschnitt gezeichnet, besteht in einem viereckigen Kasten *a*, der auf fünf Seiten mit Bretern geschlossen ist und an der sechsten Seite zwei Thüren oder eine Klappe hat, welche beliebig geschlossen und geöffnet werden können. Am untern Theile des Kastens ist eine nach der Form einer halben Walze gekrümmte Horde oder geflochtenes Drahtgitter *b* angebracht, wo die abgesonderten Staubtheile und sonstige Unreinigkeiten hindurch fallen. Im Innern des Kastens liegt eine horizontale Welle *c*, welche kreuzweise vier Flügel *d* trägt, deren Enden nach der Breite des Kastens auf der vordern Querlatte mit spitzen Haken *e* versehen sind. Diesen Haken gegenüber sind an der innern Wand des Kastens zwei Querlatten *g* angebracht, welche ebenfalls mit Haken versehen sind; so dafs bei der Drehung der Welle *c*, welche durch eine aufserhalb des Kastens befindliche Kurbel verrichtet wird, die Haken *e* der Kreuzarme *d* an den Haken der Quer-

latten *g* vorbeigehen. Wenn nun durch die geöffneten Thüren Wolle in den innern Raum gebracht und bei verschlossener Thüre durch die aufserhalb befindliche Kurbel die Walze *c* mit ihren Flügeln *d* in drehende Bewegung gesetzt wird, so ergreifen die Haken *e* der vier Flügel *d* die Wolle, zerzausen sie an den Haken der Querlatten *g* und werfen sie im Wolf umher, wobei zugleich der darin enthaltene Staub durch das unten befindliche Sieb *b* fällt. Ist die im Kasten befindliche Wolle auf diese Weise gehörig bearbeitet oder maschinirt, so öffnet man die Thüren und dreht die Welle mit ihren Flügeln in entgegengesetzter Richtung, wodurch die aufgelockerte Wolle herausgeworfen, und der Wolf aufs Neue mit anderer Wolle gefüllt wird. — Die Wölfe sind noch mannigfach abgeändert worden, oft werden die Kreuzarme mit ihren Haken durch eine ganze Walze mit Haken vertreten, so wie überhaupt noch manche abgeänderte Constructionen dabei vorkommen.

§. 15.

Statt des Wolfes wird jetzt in England häufig eine eigene Wollmühle angewendet, welche die unter einander verwirrte Wolle öffnet, zertheilt und sie von sandigen und anderen locker daran hängenden Unreinigkeiten befreit. Eine solche kegelförmige Wollmühle stellt *Taf. I. Fig.* 5. dar, nachdem ein Theil des Gehäuses weggenommen ist, um die innere Einrichtung deutlicher hervortreten zu lassen. Oben an der Spitze des Kegels wird die Wolle mittelst einer ziehenden Decke hineingebracht und zuerst dem geringsten Rotationsimpulse der Mühle ausgesetzt, und allmählig der weitern Grundfläche in Folge der zunehmenden Centrifugalkraft zugeführt und endlich ausgeliefert. Der Kegel besteht aus einer starken Eisenstange *a* mit drei gufseisernen Ringen, einem an jedem Ende und einem in der Mitte, um den Eisenblechmantel zu tragen, welcher die Oberfläche des Kegels bildet. Längs dieser Oberfläche sind vier gleich weit auseinander stehende Eisenschienen befestigt, deren jede eine Reihe starker eiserner Stifte *b* enthält. Dieser Kegel dreht sich innerhalb eines concentrischen Gehäuses, das mit ähnlichen Reihen von Stiften im Innern so versehen ist, dafs

die erstern Stifte oder Spitzen bei der drehenden Bewegung in den Zwischenräumen der letztern durchgehen. Die Spitze des Kegels ist von einer concentrischen Umhüllung von dünnem Eisenblech bedeckt, und der Boden aus einer ebenfalls concentrischen Rostplatte gebildet. In dem Spitzengehäuse ist am schmalen Ende bei *C* eine längliche Öffnung, an welcher ein Gerüst *D* mit einer endlosen Decke *E* befestigt ist. Auf diese Decke oder Tisch wird die Wolle gelegt und der Maschine zugeführt. Am untern Ende der Maschine befindet sich eine Kammer *F*, in welche die Wolle aus dem Kegel gelangt und auf einer endlosen Decke fortgeführt wird. Ungefähr 1 Zoll über der Oberfläche dieser Decke dreht sich ein cylinderischer Drahtkäfig auf einer mit der Decke parallelen Achse. Er ist in dem Gehäuse von Eisenblech eingeschlossen, welches an der Seite mit der Kammer *F* in Verbindung steht. Über diesem Gehäuse, innerhalb des Gerüstes der Maschine befindet sich ein Fächer in einem ähnlichen Gehäuse, welcher den Staub durch das Drahtgehäuse in der Kammer *F* unten auszieht und ihn durch eine lange Röhre mit einer Mündung hinausbläst, die in der Zeichnung nicht sichtbar ist. Der Drahtkäfig und der Fächer werden durch einen flachen Blechdeckel in Verbindung gebracht, welcher die Öffnungen am einen Ende der Achse dieser beiden Cylinder umfaſst. Die entgegengesetzten Enden des Fächers und Gehäuses sind offen gelassen, um den Staub aus dem Zimmer zu ziehen und dieses zu ventiliren. Der Drahtkäfig verhindert nicht nur, daſs die Wollenfasern mit dem leichten Staube weggeweht werden, sondern legt dieselben auch durch seine Umdrehung in einem Flieſse auf die sich bewegende Decke.

Die langsam durch die Decke *E* hineingegebene Wolle wird mit Hilfe der Centrifugalbewegung durch die umdrehenden Spitzen entwirrt, und zu gleicher Zeit schafft die Maschine die Unreinigkeiten durch den durchlöcherten Boden und durch den Fächer fort, während die gereinigte Wolle in einer Spirallinie an den Boden des Kegels gelangt und auf der endlosen Decke ausgeliefert wird.

Schafwolle zu gröbern Waaren geht mehrmal durch die

Mühle, zuerst, um die rohe Wolle zu entwirren und aufzulokkern, dann, wenn sie gefärbt ist, und endlich, um sie gehörig mit dem beigemengten Öl zu verbinden.

Das Kratzen oder Krämpeln.

§. 16.

Wie auch die Wolle bisher durch das Kämmen, durch die Bearbeitung im Wolf, oder in der Wollmühle aufgelockert sei, so ist sie doch bei weitem noch nicht zum Spinnen geeignet, und die mit derselben vorgenommenen nächsten Operationen sind das *Kratzen* oder *Krämpeln*, wodurch die Wolle vollends auseinander gezogen wird, ihre Fasern getrennt und in eine parallele Lage gebracht werden, um dadurch das Spinnen zu erleichtern, und die Wolle zum künftigen Filzen vorzubereiten. Zunächst wird die Wolle mit einem sehr reinen Olivenöl, oder mit Butter, oder mit einem andern nicht austrocknenden Öl, auch wohl mit gereinigtem Thran getränkt und damit gut durchgearbeitet, um die Fettigkeit mit der Wolle gehörig zu untermengen, wodurch die letztere geschmeidiger wird und einen hinreichenden Grad von Biegsamkeit erreicht. Die eingefettete oder eingeschmalzte Wolle wurde früher fast allgemein von der Hand mit den dazu geeigneten Kratzen oder Krämpeln gekratzt oder gekrämpelt. Letztere, welche sich im Wesentlichen nur durch die Anzahl, Dicke und Länge der Zähne, aus denen sie gebildet sind, unterscheiden, bestehen, nach Art der Hecheln, aus mehreren Reihen nebeneinander stehenden eisernen Spitzen, Zähnen oder Häkchen, welche durch ein Leder gezogen sind, das auf ein Bret gezogen ist. Zum Arbeiten werden zwei solcher Kratzen oder Krämpel erfordert, von denen die eine auf der sogenannten Krämpelbank so angebracht wird, dafs sie mit aufwärts gekehrten Spitzen eine schräge pultähnliche Lage einnimmt. Der vorn auf der Bank sitzende Arbeiter legt eine Hand voll Wolle auf die Spitzen der befestigten Krämpel und fährt mit der zweiten Krämpel abwärts darüber. Dieses wird mehremal wiederholt, und die Wolle legt sich in einer dünnen Lage über die Krämpeln, von welchen

sie durch entgegengesetztes Streichen leicht abgenommen wird und ein viereckiges Fliefs von der Gröfse der Krämpel darstellt. Diese Fliefse können sodann dem Spinner übergeben werden, der daraus Locken streicht und solche verspinnt.

§. 17.

Die ebenerwähnten flachen *Hand-* oder *Stockkrämpeln* sind nach und nach durch die neuern Krämpelmaschinen immer mehr verdrängt worden, da die Vortheile der letztern nicht nur eine Ersparnifs an Zeit und Kraft herbeiführen, sondern auch eine weit bessere Vertheilung der Wollfasern bewirken. Eine solche *Wollkrämpelmaschine*, die auf *Taf. I. Fig.* 6. dargestellt ist, besteht aus mehreren kleinen, mit Krämpeln überzogenen Cylindern, die um einen grofsen Cylinder *A* herumgruppirt sind, der ebenfalls mit Krämpeln überzogen ist und gegen $2\frac{1}{2}$ Fufs im Durchmesser und 3 Fufs in der Länge hat. Die Wolle wird zuerst mit der Hand gleichförmig auf das endlose Tuch *a* ausgebreitet, welches um die beiden Leitungswalzen *b*, *b* gespannt ist, durch deren Drehung es allmählig fortschreitet und die aufgelegte Wolle dem Speisewalzenpaar *c*, *c* zuführt. Die von den Speisewalzen *c*, *c* gefafste Wolle wird sogleich auf den ersten Krämpelcylinder *d* vertheilt und von da der grofsen Krämpeltrommel *A* überliefert. Um die Trommel *A* befinden sich drei Cylinderpaare *d B*, *e C* und *f D*, welche nach und nach auch Theil an dem Krämpeln nehmen. Jedes Cylinderpaar besteht aus einem *Arbeiter B*, *C* oder *D*, und aus einem *Reiniger d*, *e* oder *f*, welche letztere etwas kleiner, als die Arbeiter sind und sich in entgegengesetzter Richtung gegen die Trommel *A* bewegen. Die Zähne der Arbeiter *B*, *C* und *D* nehmen die Wolle von der Oberfläche der Trommel und geben sie dann den Reinigern *e* und *f*, die sich mit weit gröfserer Schnelligkeit umdrehen, und welche die Wolle der Krämpeltrommel *A* zurückgeben. Nach und nach geht auf diese Weise die Wolle von dem ersten Cylinder *d* über die verschiedenen Cylinder, wodurch die Fasern getrennt und ausgedehnt werden; denn sie werden in einem Augenblicke herumgezerrt, gedreht, wieder herumgedreht, vermischt und ver-

wirrt, um in dem nächsten Augenblicke wieder entwirrt zu werden, und auf diese Weise bildet sich endlich aus der Wolle ein leichtes gleichartiges Fliefs. Die Zähne der verschiedenen Cylinder kommen nicht in wirkliche Berührung, arbeiten aber so dicht neben einander, dafs einer dem andern in regelmäfsiger Aufeinanderfolge die anhängenden Wollfasern abnimmt. Ist die Wolle auf diese Weise durch die drei, bisweilen auch vier bis fünf Paar der Cylinder recht durchgezauset, so wird sie endlich von der Haupttrommel *A* durch die Abstreifwalze *E* abgenommen, welche letztere kleiner ist und sich langsamer dreht. Von dieser Walze *E* wird die Wolle in Form eines dünnen Fliefses durch den Stahlkamm *gh* abgenommen, der durch die Scheibe *G* in auf- und abwärts gehende Bewegung gesetzt wird und so von den Krämpelzähnen der Walze *E* ein ununterbrochenes Fliefs von aufserordentlicher Feinheit abnimmt, welches Fliefs auf die Walze *F* gewickelt wird.

Alle Theile der Krämpelmaschine erhalten ihre Bewegung von der Hauptwelle *H*, wobei die Haupttrommel *A* etwa hundert Umdrehungen in einer Minute macht. Die Oberfläche der arbeitenden Cylinder bewegt sich in derselben Richtung, wie die der Trommel, aber um vieles langsamer, und zwar in demselben Verhältnisse, dafs die Arbeiter *B*, *C* und *D* bei zehn Umdrehungen der Trommel *A* erst eine Umdrehung machen, und da sie gegen 8 Zoll im Durchmesser haben, so bewegt sich ihre Oberfläche fünfundvierzigmal weniger schnell, als die der Trommel. Die Reiniger *e* und *f* sind so angebracht, dafs sie die Wolle sowohl auf den Arbeitern, als auf der Trommel krämpeln; sie drehen sich sehr schnell und nehmen die Wolle von den Arbeitern ganz rein ab, aber ihre Oberfläche bewegt sich doch nicht so schnell, als die der Trommel; denn ob sie gleich drei Umdrehungen auf eine Umdrehung der Trommel machen, so bewegt sich, weil sie nur 4 Zoll im Durchmesser haben, ihre Oberfläche doch gegen dreimal langsamer, als die der Trommel. Die Abstreifwalze dreht sich sehr langsam, denn sie hat eine Oberflächengeschwindigkeit von nur einem Dreifsigstel jener der Trommel. Der Abstreifkamm bewegt sich auf und ab, so dafs er die Wolle von den Krämpeln des umdre-

henden Cylinders abnimmt und sie der Walze *F* übergiebt, wo sie aufgewickelt wird.

In dem aufgewickelten Fliefse sind indessen die Fasern der Wolle selten hinreichend entwirrt. Einige kleine Knoten und verwirrte Flocken lassen sich noch immer darin wahrnehmen. Dieselbe Wolle wird deshalb von der *Feinkratzmaschine* noch einmal und, wenn es nöthig ist, sogar dreimal durchgearbeitet. — Diese *Feinkratzmaschine* oder *Feinkarde*, auch *Streich-* oder *Lockenmaschine* genannt, unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, dafs sie feinere Kardenleder hat, und dafs die Kammwalze mit getrennten Blättern besetzt ist, so dafs der Kamm kein zusammenhängendes Fliefs abstreift. Es entstehen vielmehr einzelne Wollenbänder, welche in einen halbcylinderischen Trog fallen und durch eine gefurchte hölzerne Walze zu Locken zusammengerollt und auf ein Tuch geschoben werden, von dem sie zum Spinnen abgenommen werden. — Da die Fasern der Wolle gekrümmter, elastischer und steifer sind, als die der Baumwolle, so erfordert dieselbe in ihrem Krämpelapparate nicht blos, wie bei der Baumwolle, einen Hauptcylinder mit einem gekrümmten Dache, sondern die Reihe kleinerer Krämpelcylinder, welche sie an einander abwechselnd abnehmen und wiedergeben, so dafs sie hinreichend geöffnet wird, ohne in Stücke zu zerreifsen, und dafs die Fasern mit einander in jeder möglichen Richtung gekreuzt werden. Doch hat man auch schon Kardirsysteme eingeführt, wo die Wolle drei Kardirmaschinen passirt und von jeder in Gestalt runder Bänder von unbestimmter Länge ausgeliefert wird.

§. 18.

Vergleicht man die alte Methode der flachen Handkrämpeln mit den neuern Krämpelmaschinen, so ergiebt sich wohl leicht, dafs die Vortheile der letztern nicht nur in Ersparnifs von Zeit und Kraft, sondern auch in einer weit bessern Vertheilung der Wollfasern bestehen. Der Arbeiter, der mit der Hand krämpelt, arbeitet eigentlich immer in derselben Richtung, untermengt die Fasern nicht hinreichend, sondern bringt sie gewöhnlich in ihre ursprüngliche Lage zurück, giebt da-

durch der Wolle ein weniger cohäsives Gewebe und macht sie zu festem Gewebe weniger geeignet. Durch die Anwendung der Krämpelmaschinen wird das Garn fester, leichter gewoben und verlangt weniger Zurichtung in der Kette. Wo es also die Fabrikation gestattet, finden die Krämpelmaschinen ihre zweckmäfsige Anwendung.

Das Spinnen der Wolle.

§. 19.

Die gehörig gekrämpelte Wolle wird nun zum Behufe des Spinnens der Vorspinnmaschine übergeben, welche die Krämpelwollblätter reducirt; indem sie dieselbe in die Länge zieht, verbindet sie dieselbe in eine lockere Schnur, welcher sie zu gleicher Zeit eine leichte Drehung giebt, um ihren Zusammenhang und ihre Gleichförmigkeit zu erhalten, und bildet so einen weichen Faden, der sodann weiter ausgesponnen wird. Früher, und auch jetzt noch in manchen Fällen, wurde diese Operation mit der Hand auf einem Spinnrade vollzogen, deren es zweierlei Arten giebt, nämlich das grofse *Handrad*, welches mit der rechten Hand in Bewegung gesetzt wird, während die linke Hand den Faden auszieht, und das *Tretrad*, welches mittelst des Fufses in Bewegung gesetzt wird und unsern gewöhnlichen Spinnrädern ähnlich ist. — Beim Spinnen der *Kammwolle* dient gewöhnlich ein dem Flachsspinnrade ähnliches Rad. Die Spindel hat eine Spule und Flügel, die jedoch nicht mehrere Häkchen, sondern nur ein einziges, aber verschiebbares tragen. Das Rad hat zwei Fufs im Durchmesser und wird mit einer Kurbel getrieben; der Wirbel ist kaum 10 Zoll dick, so dafs an dreifsig Drehungen auf einen Umgang des Rades kommen. Das Wollpausch oder Wollebart wird um einen Finger gewickelt und von diesem allmählig abgelöst, wobei das Spinnen und Aufspulen ununterbrochen fortgeht. — Das Spinnen der *Streichwolle* geschicht auf einem Rade mit ganz einfacher freier Spindel. Die Spinnerin hält die Wolllocke in der linken Hand und zieht den Faden so aus, dafs er mit der Spindel fast in gerader Linie liegt, oder doch einen

sehr stumpfen Winkel bildet, so dafs bei der Drehung des Rades der Faden nur gedreht oder gezwirnt wird, ohne sich auf die Spindel zu wickeln, denn erst, nachdem der Faden gedreht ist, wird er so gegen die Spindel geführt, dafs beide einen rechten Winkel bilden. In dieser Lage wickelt sich der gedrehte Faden auf die umlaufende Spindel, und wenn erst dieses erfolgt ist, wiederholt sich die erste Operation in dem Ausziehen und Drehen des Fadens, so dafs derselbe in einzelnen Zeitabtheilungen gedreht und auf die Spindel gewickelt wird. Es findet also hierbei das Zwirnen und Aufspulen alternativ Statt. — Soll der Faden zur Kette rechts, und der zum Eintrag links gedreht werden, so wird jener mit offener, dieser mit gekreuzter Schnur des Rades gesponnen; doch wird dieser Unterschied der Drehung von vielen Fabrikanten für ein leeres Vorurtheil gehalten.

§. 20.

Das Spinnen der Wolle mittelst Maschinen hat bei der Kämmwolle noch nicht allgemeinen Eingang gefunden, dagegen die zum Tuch bestimmte Streichwolle fast allgemein auf Maschinen gesponnen wird. Gewöhnlich erfordert dieses eine doppelte Operation, indem die Wolllocke, wie sie von der Krämpelmaschine kommt, zuerst durch das *erste Spinnen* oder *Vorspinnen* in *Vorgespinnst* verwandelt wird, welches dann durch das *zweite Spinnen* oder *Feinspinnen* in einen dünnen Faden umgewandelt wird. Es werden nämlich die von den Krämpelmaschinen gelieferten Locken in den Enden durch ein vorsichtiges Zusammenrollen, welches mit der Hand geschieht, vereinigt nach und nach so viel ausgezogen, als es die Feinheit des Fadens verlangt, welcher aus der Wolle gesponnen werden soll. Dieses Ausziehen bis zu dem verlangten Grad der Feinheit kann nicht auf einmal geschehen, ohne die einzelnen, durch die vorhergenannten Vorarbeiten spiralförmig unter sich verschlungenen Fasern zu trennen und ein Reifsen der durch die frühere Vereinigung der Enden in eine Locke ohne Ende zusammengefügten Wolle zu veranlassen. Sie mufs nach einem mäfsigen, von ihrer Beschaffenheit abhängigen, Ausziehen

schwach gedreht und dadurch die Fasern wieder mehr mit einander vereinigt werden, diese Drehung aber selbst nur gerade so viel betragen, dafs ein nochmaliges weiteres Ausziehen der Fasern in der Richtung der Länge zulässig bleibt.

Das Prinzip der Wollspinnmaschinen mag aus der *Taf. I. Fig.* 7. dargestellten obern und Seitenansicht und aus dem Folgenden erhellen. In einem hölzernen Gestell *a* befindet sich ein beweglicher Wagen *b*, der auf den untern Seitenschienen auf Rollen läuft, damit er leichter rückwärts und vorwärts in dem Gestelle geschoben werden kann. Der Wagen *b* enthält funfzig bis achtzig Stahlspindeln *cd* neben einander, welche durch eine Rolle um jede Spindel durch eine laufende Schnur in schnelle drehende Bewegung gesetzt werden. Die Spindeln stehen aufrecht in dem Wagen *b*, etwa 4 Zoll aus einander; ihr unteres Ende ist konisch zugespitzt, läuft in Metalllöchern, und sie werden in ihrer Lage durch einen Messinghals gehalten, der die Spindel in der Mitte ihrer Länge umfafst. Die obere Hälfte der Spindel ragt über das Gestell des Wagens hervor und nimmt die ausgesponnene Wolle auf. Die gekrämpelte Wolle wird auf eine endlose Decke *e* gelegt, welche in schiefer Richtung ausgespannt ist. Die Walze *f* ruht auf der Krämpelwolle, welche sich auf der Decke hinbewegen mufs; sie ist von leichtem Holze gemacht, da sie nur leicht drücken darf. Die gekrämpelte Wolle wird durch die beiden Walzen *f* durchgelassen, indem sich die obere bewegliche hebt. Wird diese Walze *f* niedergelassen, so drückt sie auf die Wolle und hält diese fest.

Ist der Wagen *b* dicht an das Ende der Maschine gefahren, und befestigt man an den Spitzen der Spindeln *c* einen ausgezogenen Wollfaden, so wird, wenn der Wagen rückwärts gezogen wird, nothwendig die gekrämpelte Wolle auf ihrer geneigten Fläche fort und durch die Walzen *f* gezogen. Ist der Wagen etwa 8 Zoll weit zurückgezogen, so drückt der Mechanismus der Maschine die Walze *f* so fest an, dafs die Wolle am weitern Durchgehen behindert wird. Während der Wagen fortwährend zurück bis an das Ende des Gestelles geht, wird jeder Wollfaden um so viel ausgezogen, als der Entfer-

Staatliche Bibliothek
Regensburg

nung des Wagens von seiner ersten Stellung bis zur jetzigen entspricht; da aber zugleich auch die Spindeln in drehende Bewegung gesetzt sind, so mufs auch nothwendig eine Drehung des ausgezogenen Fadens erfolgen. Der ausgesponnene Faden wird sodann in kegelförmiger Gestalt auf die Spindeln gewunden, indem durch einen um *g* beweglichen Kniehebel *ih* der quer über den Fäden liegende Falldraht *i* niedergedrückt wird, wodurch alle Fäden von den Spitzen der Spindeln gegen deren Mitte kommen und aufgewickelt werden, indem bei gleichzeitiger Drehung der Spindeln zugleich der Wagen *b* gegen das Ende *f* geschoben wird. Durch Wiederholung der eben angegebenen Operationen wird nun die gekrämpelte Wolle zu einem lockern Faden, dem Vorgespinnst, ausgesponnen, dem auf ähnlichen Vorrichtungen die erforderliche Feinheit und Drehung gegeben wird; doch haben die *Feinstühle* oft auch eine abweichende Einrichtung. Zu bemerken ist, dafs auf dem Feinstuhle das Vorgespinnst stets wieder aufgedreht und dann in umgekehrter Richtung und weit stärker gedreht wird. Immerhin arbeiten die Feinstühle, die auch mehr Spindeln haben, so schnell, dafs in den Spinnereien weit mehr Grob-, als Feinstühle nöthig sind.

§. 21.

Das gesponnene Garn wird nun gehaspelt und auf Spulen *(Bobinen)* gebracht, oder es kommt dasselbe auch gleich auf Spulen, ohne vorher gehaspelt zu sein. Zu einigen Zeugen wird dasselbe aber auch vorher *dublirt*, oder auch *triplirt*, welches auf dem Spulrade verrichtet wird, indem zwei oder drei Fäden zusammengedreht werden, welche Operation in den grofsen Manufakturanstalten mittelst besonderer Vorrichtungen, die mehrere hundert Wollfäden zugleich aufnehmen, verrichtet wird.

Das Garn wird sodann, seiner Bestimmung gemäfs, entweder als *Kette* oder *Kettengarn*, oder als *Einschlag* oder *Einschufsgarn* verwendet. Mit dem Namen *Kette* wird dasjenige Garn bezeichnet, welches auf dem Webestuhl der Länge nach

nach ausgespannt wird, während dasjenige Garn, welches dazu bestimmt ist, die Kettenfäden kreuzweise zu durchschlingen, *Einschufsgarn* genannt wird.

Das Weben.

§. 22.

Das Weben des gesponnenen Garns ist eigentlich ein regelmäfsiges Durchkreuzen der Wollfäden in der Länge und in der Breite, welche Arbeit auf dem Webestuhl verrichtet wird. Eine solche Verbindung biegsamer Fäden zu einer zusammenhängenden Fläche läfst sich auf mancherlei Weise vollziehen, allein bei der Verarbeitung des wollenen Garns zu Tuch wird das glatte oder einfache Weben angewendet, wobei man zwischen einer Reihe paralleler Fäden, einer *Kette*, andere Fäden, ein *Einschlag* senkrecht und die erstern durchkreuzend, durchzieht. Es ergiebt sich zwar ein sehr abweichendes Verfahren, je nachem die Einschlagfäden immer gleichförmig und wechselsweise über und unter den Kettenfäden durchgezogen werden, oder dieses in verschiedener Ordnung geschieht, allein bei der Tuchweberei und bei einer Menge von andern Webereien findet das einfache Weben Statt, wobei die Eintragfäden abwechselnd über und unter jedem folgenden Kettenfaden durchgezogen werden.

Zum Weben selbst dient der allgemein bekannte *Webestuhl*, der entweder ein Handwebestuhl oder ein Maschinenwebestuhl ist. Am allgemeinsten sind die erstgenannten Handwebestühle. — Auf *Taf. I. Fig.* 8. stellt *a* und *b* zwei horizontale, mit einander parallel liegende Walzen vor, über welche neben einander die Kettenfäden 1, 2, 3, 4 etc. ausgespannt sind. Die Walze *a* wird der *Garnbaum* genannt, weil das zur Kette bestimmte Garn darauf gewickelt ist; *b* heifst der *Brustbaum*, weil der Weber beim Weben sich mit der Brust daran lehnt; *c* und *e*, sowie *d* und *f* sind hölzerne, parallel laufende Stäbe, *Schäfte* genannt, welche durch viele parallel laufende Bindfäden, die sogenannten *Litzen* oder *Litzenfäden*, vereinigt sind. Jeder dieser Fäden hat in der Mitte bei *o* oder bei *i* eine

Schleife oder ein Auge von Draht oder Glas, wodurch immer ein Faden der Kette gezogen ist, so dafs abwechselnd die Kettenfäden durch die Augen der zwischen *ce* und durch die Augen der zwischen *df* befindlichen Litzen gezogen sind. Beide Schäfte *c* und *d* sind durch eine Schnur vereinigt, welche über eine aufgehängte Rolle *k* läuft. Der untere Schaft *e* hängt mit dem Fufstritt oder *Pedale g*, und der Schaft *f* mit dem *Pedale h* zusammen, so dafs, wenn *h* niedergetreten wird, auch *f* und *d* sammt den Litzenfäden heruntergehen mufs, wobei die durch die Augen *i* gehenden Kettenfäden die Lage von *n* einnehmen, während gleichzeitig die Schäfte *c* und *e* mit ihren Litzenfäden hinaufgehen, und die durch die Augen *o* gehenden Kettenfäden die Lage von *m* einnehmen. In diesem Zustande sind die Kettfäden abwechselnd gespreizt, und der Eintragfaden kann bequem zwischen beide eingebracht werden. Ist dieses geschehen, so wird der Tritt *g* hinunter getreten, und die Kettenfäden *m* kommen in die Lage *n*, während diese letztern in die Lage *m* kommen, so dafs die Kettenfäden wiederum abwechselnd gespreizt sind und das Einbringen des Eintragfadens gestatten. Durch abwechselndes Treten der Pedale *g* und *h* und jedesmaliges Einbringen des Eintragfadens wird nun das regelmäfsige Durchkreuzen der Ketten- und Eintragfäden bewirkt, und das Gewebe hergestellt.

§. 23.

Der allgemein bekannte Webestuhl ist diejenige Vorrichtung, womit die eben angedeuteten Operationen vorgenommen werden. *Taf. II. Fig.* 9. stellt den Webestuhl von der Seite, und *Fig.* 10. in der Vorderansicht dar, mit Weglassung einiger Theile. Das Gestell *v* besteht aus vier Pfosten, welche durch Querleisten verbunden sind. Dieses Gestell trägt den *Garn*- oder *Kettenbaum a*, worauf das Kettengarn gewickelt; derselbe befindet sich am hintern Theil des Stuhls und ist rund oder achtkantig gearbeitet. Er ist in einem angesetzten Zapfenlager beweglich und erhält durch ein angehängtes Gewicht *s* das Kettengarn stets gespannt. In *b* befindet sich der *Brustbaum*, welcher dem Garnbaum gerade gegenüber angebracht

ist und dazu dient, das Gewebe darüber zum *Tuch-* oder *Unterbaum t* zu führen. Dieser nimmt das Gewebe auf, indem es darum gewickelt wird, zu welchem Zwecke er gedreht und durch einen Sperrhaken festgestellt werden kann.

Es sind *c* und *e*, sowie *d* und *f* Schäfte, welche durch viele parallele Bindfäden, die sogenannten Litzenfäden, vereinigt sind, durch deren Augen oder Schleifen *o* und *i* jedesmal ein Kettenfaden durchgeführt ist. Jeder Schaft, deren zwei immer zusammen gehören, hat so viel Litzenfäden, als die halbe Kette Fäden besitzt, welche Letztere abwechselnd durch die Augen der Litzenfäden der beiden Schäftepaare geführt sind. Die beiden obern Schäfte *c* und *d* sind in der Mitte mit einer Schnur, oder Riemen, versehen, welche über eine Rolle *k* läuft, die im Gestelle aufgehängt ist. Unterhalb ist der Schaft *e* mittelst einer Schnur mit dem Pedale *g*, und der Schaft *f* mit dem Pedale *h* verbunden, so dafs durch das abwechselnde Treten der Pedale *g* und *h* auch abwechselnd die Schäfte *c* und *e* mit ihren Litzenfäden, und die Schäfte *d* und *f* mit ihren Lizzenfäden nach oben und nach unten bewegt werden können, welchen Bewegungen die durch die Augen der Litzenfäden gehenden Kettenfäden folgen müssen, und man ist auf diese Weise vermögend, abwechselnd die eine Hälfte der Kettenfäden nach oben und gleichzeitig die andere Hälfte nach unten zu ziehen und so die Kettenfäden aus einander zu spreizen oder zu kreuzen, um den *Eintragfaden* oder *Durchschufs* dazwischen zu bringen. Diejenigen Fäden der sich kreuzenden Kettenfäden, welche gleichzeitig oben stehen, werden das *Obergelese* oder der *Obersprung* genannt; diejenigen hingegen, welche zu gleicher Zeit unten liegen, werden das *Untergelese* oder der *Untersprung* genannt.

Eine besondere Einrichtung dient noch dazu, die zwischen den Kettenfäden eingebrachten Eintragfäden nahe an einander zu bringen; es ist dieses die sogenannte *Lade qp*, welche zwischen den Leisten des Stuhls schwebend ruhet. Diese Lade besteht aus zwei herabhängenden Latten, welche unten bei *p* das *Rietblatt* tragen. Dieses Rietblatt besteht aus zwei Leisten *w* und *p*, zwischen welchen eine Menge parallel laufen-

der platter Drahtstifte oder gehobelter Rohrstifte angebracht ist, zwischen welchen die Kettenfäden durchgeführt sind.

§. 24.

Soll nun das Garn auf dem Webestuhl gewebt werden, so wird das zu den Kettenfäden bestimmte zuerst geleimt oder *geschlichtet*, indem es durch dünnes Leimwasser, oder durch Stärkewasser gezogen wird, wodurch die Fäden mehr an Festigkeit und Steifigkeit gewinnen und nicht leicht beim Aufspannen und Weben ausfasern. Die zur Kette bestimmten Fäden werden sodann auf dem *Scherrahmen* mittelst der *Scherlatte* geordnet und auf den Webestuhl gebracht, welches man *Aufscheren*, *Aufziehen* oder *Aufbäumen* nennt. Die Kettenfäden werden auf den Garnbaum *a* gewickelt, ihre Enden aber abwechselnd durch die Augen der Litzenfäden gezogen, und je zwei durch die Zwischenräume der im Rietblatte befindlichen Rietstifte gezogen. Sodann werden die Enden aller durchgezogenen Kettenfäden an ein von dem Tuchbaum *t* über den Brustbaum *b* laufendes Tuchende befestigt und durch ein an den Garnbaum *a* angehängtes Gewicht *s* gespannt. Beim Aufspannen der Kette wird an den beiden Seiten derselben, der Länge nach, eine verhältnifsmäfsige Anzahl gröberer Garnfäden angelegt, die dazu bestimmt sind, die *Ecke*, *Kante*, *Saalleiste*, das *Saalband* oder den *Anschrot*, zu bilden, welcher dazu bestimmt ist, bei den ferneren Operationen das gewebte Tuch daran auszuziehen, ohne solches zu beschädigen.

§. 25.

Um das Weben selbst zu verrichten, sitzt der Weber auf einer vor dem Webestuhl befindlichen Bank *l*, tritt den einen Schemel *h* mit dem Fufse nieder, wodurch die Schäfte *f* und *d* mit ihren Litzenfäden hinunter, und die Schäfte *e* und *c* mit ihren Litzenfäden hinauf gezogen werden, da dann die durch die Augen der Litzenfäden gehenden Kettenfäden dieser Bewegung folgen, von einander in zwei Hälften getheilt werden und in der Mitte sich öffnen. Durch die gebildete Öffnung wirft nun der Weber den *Schützen* hindurch, worin sich der Ein-

schufsfaden auf einer kleinen Spule befindet, sich loswickelt und sich nach der Breite der Ketten zwischen die Fäden legt. Dieser *Schütze*, auch das *Schiffchen* oder die *Schiefsspule* genannt, besteht aus einem 2 bis 3 Zoll langen Holzstück, in Form eines Kahnes, dessen Enden mit Eisen beschlagen sind und das sehr glatt ist, um leicht zwischen den Kettenfäden hindurch schlüpfen zu können. In der Mitte hat der Schütze eine Aushöhlung, in der sich eine kleine Spule, die *Werfelspule*, befindet, auf welcher der Eintragfaden gewickelt ist, der sich beim Hin- und Herwerfen des Schützen leicht abwickelt, da die Spule auf einem Drahtstifte steckt und sich leicht umdreht. Ist der Einschufsfaden zwischen die Kettenfäden gebracht, so tritt der Weber den andern Schemel *g*, welcher gehoben ist, nieder, wodurch die Schäfte ihren Standpunkt wechseln und die Kette entgegengesetzt kreuzen. Jetzt ergreift er die oben bewegliche Lade oberhalb *p* und schlägt mit derselben ein oder mehremal gegen den eingeschossenen Faden, welcher sich dadurch gerade und fest anlegt. Hierauf wird der Schütze wiederum zwischen den gekreuzten Kettenfäden durchgeworfen und eben so wie vorher operirt, bis ein angemessenes Ende gewebt ist. Dieses wird sodann auf den Tuchbaum *t* gewickelt, während man die Kettenfäden von dem Garnbaum *a* nachzieht, und das Weben wird so lange wiederholt, bis das Gewebe fertig ist.

§. 26.

Da das Tuch, wie es im Handel vorkommt, gewöhnlich eine Breite von 2 Ellen hat, und da es bei der auf das Weben folgenden Operation fast um die Hälfte schmäler wird, so mufs natürlich der Webestuhl eine diesem angemessene Breite haben, und er erfordert, um den Schützen schnell hin und her zu werfen, gewöhnlich zwei Arbeiter, weshalb der Webestuhl in diesem Falle ein *Zweimänniger* heifst. Um solche breite Gewebe durch einen einzigen Weber herzustellen, war das *Flugschiff*, oder der *Schnellschütze* des Engländers *John Kay* eine kostbare Erfindung; denn vorher waren dazu zwei Arbeiter erforderlich, die den Schützen einander zuwarfen, während

hierbei derselbe durch eine einfache Vorrichtung, *Taf. II. Fig.* 11. in Lauf gebracht wird. Der Schütze selbst hat die gleiche Einrichtung, nur mit dem Unterschiede, dafs er auf vier Rollen läuft. Die Lade hat aber zu diesem Zwecke eine vorspringende Leiste *qo*, auf welcher der Schütze läuft. Diese Leiste hat zwei feste Aufsätze *b* und zwei bewegliche Aufsätze *a*, welche beide durch einen Drahtstift verbunden sind, der die Bewegung des Stückes *a* bis zu einem gewissen Punkte, wo der Kopf *e* hinderlich wird, gestattet. Die Stücke sind durch eine Schnur mit dem Handgriff *c* verbunden. Befindet sich der Schnellschütze in *d*, und bewegt der vor dem Webestuhl sitzende Arbeiter den Handgriff *c* schnell nach der Richtung des Pfeils, so folgt das bewegliche Stück *a* dieser Bewegung und schnellt den Schützen fort, welcher auf der Leiste *qo* nach der entgegengesetzten Seite der Lade, also zwischen den geöffneten Kettenfäden durchläuft. Durch die abwechselnde Bewegung des Handgriffes *c* kann nun durch diese einfache Einrichtung ein einziger Arbeiter den Schützen abwechselnd von einer Seite zur andern bewegen, wozu sonst zwei Arbeiter erfordert wurden. Deshalb hat denn auch diese einfache Einrichtung des Schnellschützen in den Webereien fast allgemeine Anwendung gefunden.

Eigentliche Maschinenwebstühle sind aber bisher in den Tuchmanufakturen nur wenig aufgestellt worden, obwohl in der neuesten Zeit in England einige gebaut sind, die aufserordentlich gut arbeiten sollen.

§. 27.

Das gewebte Tuch wird sodann den *Beleserinnen* übergeben, welche dasselbe in allen Theilen genau besichtigen, die darin eingewebten überflüssigen Theile, Knoten und unebenen Fäden mit einer kleinen Pinzette, dem *Noppeisen*, beseitigen, kleine Risse zunähen und überhaupt die Fehler beseitigen, welche Arbeit man das *Noppen* des Tuches nennt. — Es sind zu diesem Behufe auch eigene Noppmaschinen erfunden.

Oft wird das Tuch auch nach dem Weben gewaschen, um es von dem Öle oder Fette, womit die Wolle vor dem Kräm-

peln getränkt wurde, zu befreien, und die Schlichte der Kettenfäden und andere Unreinigkeiten daraus zu entfernen. Dieses Waschen wird aber öfters um so eher unterlassen, als bei dem zunächst folgenden Walken dasselbe ohnedies gehörig gewaschen und gereinigt wird.

Das Walken.

§. 28.

In dem Zustande, wie das Tuch von dem Webestuhl kommt, besitzt es die Beschaffenheit eines mehr oder weniger groben Gewebes, das mit mannigfaltigen Unreinigkeiten, nämlich Fett und Öl, womit die Wolle beim Krämpeln getränkt wurde, so wie Schmutz, der beim Spinnen und Weben hinzugekommen ist, verunreinigt ist. Um diese Unreinigkeiten einerseits daraus zu entfernen, anderseits aber das Gewebe zu verfilzen und ihm die eigentliche Beschaffenheit des Tuches zu geben, wird solches *gewalkt*, wodurch das Fett, die Weberschlichte und andere Unreinigkeiten aus demselben entfernt, und die Fasern des Gewebes gefilzt werden.

§. 29.

Das *Walken* der Tücher geschieht mittelst der dazu bestimmten Walkmühlen, worin das Tuch unter Zufluſs des Wassers und einiger Walkmaterialien gestampft oder gehörig durchgearbeitet wird. Diese Walkmaterialien bestehen in gefaultem menschlichen Urin, in grüner oder weiſser Seife, oder in Walkerde. Der gefaulte Urin bildet eine flüssige ammoniakalische Seife und veranlaſst ebenso die Reinigung, wie die Seife als Reinigungsmittel wirkt. Die Walkerde wirkt, gleich den meisten Thonarten, vermöge ihrer fetteinsaugenden Kraft, zur Hinwegnahme der Fettigkeiten aus dem Tuche.

Die Walkmühlen selbst sind entweder Stampfwerke oder Hammerwerke. Die erstern haben die Einrichtung der allgemein bekannten Stampfen, indem mehrere hölzerne Stampfer in dem unten befindlichen hölzernen Walktrog abwechselnd durch eine Daumwelle gehoben werden und auf das unten im

Troge befindliche Tuch durch ihre Schwere fallen und dasselbe durchstampfen. Die letztern, die Hämmerwerke, sind von den Stampfwerken wesentlich verschieden und gewähren für die Walke manche Vortheile.

§. 30.

In den Hämmerwerken sind statt der horizontal stehenden Stampfer grofse hölzerne Hämmer angebracht, die an den Stielen in einer geneigten Lage hängen und nacheinander durch die Daumen einer Daumwelle gehoben werden, und die, sobald die Daumen loslassen, durch ihr eigenes Gewicht nieder schlagen und auf das Tuch, welches sich in einem hölzernen Troge befindet, wirken. Die Einrichtung einer solchen Walkmühle zeigt *Taf. II. Fig.* 12. in der Seitenansicht. Mehrere Klopfer oder grofse hölzerne Hämmer, die an den Stielen bei *c* in einer geneigten Lage hängen, werden nacheinander durch die Daumen *b* der Daumwelle *a* emporgehoben. Lassen die Daumen *b* die emporgehobenen Hämmer los, so fallen die schweren Köpfe derselben durch ihr eigenes Gewicht nieder und schlagen auf das Tuchstück, welches sich in einem hölzernen Troge *d* befindet. Die schiefen absatzartigen Enden der Hämmer schlagen und drücken das Tuch nicht blos, sondern wenden es auch fortwährend um, indem sie auf dem abschüssigen Boden des Troges hingleiten, dessen Rückseite gekrümmt ist, kann sich das Tuch aufwärts schieben und bei dem Herunterfallen nach der Entfernung des Hammers etwas umschlagen, wobei zugleich die absatzartige Spitze des Hammers das Tuch wendet. Das Tuch nimmt also wirklich eine kreisförmige Bewegung an und setzt sich dadurch gleichsam von selbst in allen seinen Theilen dem Reiben, Stofsen und Schlagen aus. Ist das Tuch unter Zuflufs des Wassers und mit Beihilfe eines der genannten Walkmaterialien etwa fünf bis acht Stunden unter den derben Schlägen der Hämmer bearbeitet, so wird dasselbe in reinem Wasser gehörig abgespült, wobei man zunächst einen Strom reinen Wassers in den Trog läfst und es, nachdem alle Unreinigkeiten weggespült sind, in reinem Wasser auswäscht.

§. 31.

Bei dem Walken werden alle Unreinigkeiten aus dem Tuche entfernt, und dasselbe gewinnt an Festigkeit. Eines Theils läuft es in der Länge und Breite bedeutend ein, indem das Walken eine gröſsere Näherung der Fäden bewirkt, so daſs das Tuch in der Länge im Durchschnitt $\frac{1}{3}$ und in der Breite $\frac{4}{7}$ verliert; andern Theils wird es an der Oberfläche in ein filzartiges Gewebe verwandelt, indem besonders die Wollfasern der Einschuſsfäden sich ineinander verschlingen und die Kettenfäden mit Filz bedecken.

Das Rauhen des gewalkten Tuches.

§. 32.

Wenn die Walke des Tuches vollendet, und dasselbe gut ausgewaschen ist, so wird es in einen Rahmen gespannt, gereckt und in der freien Luft getrocknet. Die nächste Operation ist nun das *Rauhen*, wobei die Fasern oder Härchen der gefilzten Oberfläche auf der einen Tuchfläche aufgelockert werden. Dieses geschieht entweder mit einer Art Distel, *Weberkarden* genannt, oder mit *Kardätschen*, *Rauhkrämpeln* oder *Drahtbürsten*.

Die Weberkarden oder Weberdisteln sind die Bälle oder Fruchtkapseln einer Distelart *(Dipsacus fullorum)*, welche zu diesem Behufe eigens angebauet werden. Die Schuppen, welche die Fruchtkapseln bedecken, stehen auf allen Seiten nach auſsen und enden in scharfen elastischen Spitzen, welche wie Haken abwärts gewendet sind. Diese Weberkarden werden in ein 8 bis 10 Zoll langes hölzernes Kreuzgestell, *Taf. II. Fig.* 13., neben einander befestigt, und sie sind in diesem Gestelle einer Pferdestriegel ähnlich. Um mit diesem Geräth das Tuch zu rauhen, wird dasselbe über zwei horizontale Stangen an der Decke der Werkstätte aufgehangen, angefeuchtet und von dem Arbeiter mit den Kardendisteln von oben nach unten in der Richtung der Kette gestrichen, so daſs alle lockern Fasern emporkommen und von der rauhen Oberfläche abgeschoren werden können. Es muſs das Rauhen wiederholt verrich-

tet werden, damit alle Haare, die nicht vollkommen eingefilzt sind, sich trennen und aufrichten, weil diese sonst nach dem Scheren beim Gebrauch des Tuches sich auflockern und eine rauhe Fläche bilden würden, wodurch zwar die Güte des Tuches nicht leidet, wohl aber das bessere Ansehen verloren geht.

§. 33.

In grofsen Fabriken wird das Rauhen mittelst der sogenannten *Rauhmaschinen* bewirkt, die ursprünglich aus einem mit Weberkarden besetzten Cylinder bestehen, welcher schnell herumläuft, und wobei die Karden das übergelegte Tuch berühren und das Rauhen verrichten, indem sie die Fasern des Filzes gleichmäfsig ausziehen. Sind die Häkchen der Disteln mit Wollfasern gefüllt, so werden sie aus dem Cylinder herausgenommen und mit einem kleinen Kamme gereinigt. Die Disteln eigenen sich wegen ihrer Elastizität, besonders im nassen Zustande, ganz vorzüglich zu dieser Operation und werden in den Tuchmanufakturbezirken stark angebauet. Weil sie aber bei einer Mifsernte aufserordentlich theuer werden und wegen der Anwendung im nassen Zustande manche Beschwerlichkeiten herbeiführen, so hat man viele Versuche gemacht, statt der Distelköpfe dauernde metallische Kratzen zu diesem Behufe herzustellen, und mehr oder weniger genügende Resultate erhalten.

§. 34.

Das gehörig gerauhete Tuch wird sodann gebürstet, um solches einerseits von allen anhängenden fremdartigen Theilen zu befreien, anderseits demselben den erforderlichen Strich zu ertheilen. Ganz einfach wird es mit scharfen Bürsten gestrichen, oder in einer eigenen Bürstenmaschine behandelt. Diese besteht gemeinhin aus einem grofsen Cylinder, in welchem scharfe Bürsten eingelegt sind, über die das Tuch mittelst Leitungswalzen geführt und von den Bürsten getroffen und gebürstet wird. Dieses Bürsten mittelst der Maschinen wird öfters wiederholt, nach der Feinheit des Tuches, sowie nach dem Grade der Zubereitung, die ihm gegeben werden soll.

Das Scheren des Tuches.

§. 35.

Das Scheren des Tuches ist die nächstfolgende Operation. Durch das Rauhen sind die Haare der Oberfläche in verschiedener Länge aufgelockert, und das Tuch hat ein rauhes zottiges Ansehen. Beim Scheren werden diese Haare alle auf eine gleiche Länge abgeschnitten, und die Oberfläche wird gleichmäfsig, glatt und eben und erhält ein sammetähnliches Ansehen.

Die Operation des Scherens wird entweder mittelst grofser Handscheren, oder durch eigene Schermaschinen verrichtet. Solche Handscheren gleichen etwas den gewöhnlichen Schafscheren, indem beide Blätter durch eine Feder verbunden sind, die die Schere im gewöhnlichen Zustande geöffnet hält. Diese Scherblätter müssen, da das Tuch auf einem gekrümmten Tische geschoren wird, eine diesem Tische entsprechende Krümmung haben. Von diesen Scherblättern heifst das beim Scheren unten liegende der *Lieger*, im Gegensatz zu dem obern, welches der *Laufer* genannt wird. Da die Scheren sehr grofs, und ihre Blätter durch eine starke Feder verbunden sind, so ist beim Scheren eine bedeutende Federkraft zu überwinden. Um dieses zu erleichtern, ist die sogenannte Wanke, ein einfacher Hebel, an dem einen Arm der Schere angebracht, welche durch einen Riemen mit dem andern Arm verbunden ist und eine Annäherung der Scherblätter oder das Scheren erleichtert. Um das Scheren mit solchen Handscheren zu verrichten, wird das Tuch auf einem langen, oben convexen Tische, der mit grobem Tuch überzogen ist und Schertisch heifst, an den Saalleisten glatt ausgespannt. Je nachdem ein oder zwei Arbeiter an einem Tische scheren, wird eine oder zwei Scheren aufgelegt; gewöhnlich scheren zwei Arbeiter an einem Tuche zugleich und nebeneinander, indem der Eine von aufsen bis zur Mitte, der Andere von der Mitte bis zur andern Seite scheret, wobei die Schere unter beständigem Schneiden langsam weitergerückt wird, bis endlich das ganze Tuch gleichmäfsig geschoren ist. Nach Umständen wird das Scheren mehreremal wiederholt, wobei man jedes einmalige

Scheren *eine Tracht* oder *einen Schnitt* nennt. Das Scheren selbst erfordert viele Übung und Vorsicht, dafs das Tuch überall gleichmäfsig geschoren werde, dafs weder einige Stellen zu tief, welches man *Schmitzen* nennt, noch gar nicht, was man *Rattenschwänze* nennt, geschoren werden, oder dafs gar das Haar nur zwischen den Blättern der Schere gequetscht werde, wodurch *Kläcke* entstehen.

§. 36.

Jetzt sind in den Tuchmanufakturen fast allgemein Schermaschinen eingeführt, welche aber unter sich in ihrer Construction wesentlich verschieden sind. Bei einigen wird durch mechanische Zusammensetzung verschiedener Theile eine Schere ebenso in Wirksamkeit gesetzt, wie die Handschere durch den Arbeiter; bei den meisten aber ist eine ganz von dem Handscheren abweichende Construction angebracht. Hiernach kann man die Schermaschinen in zwei Klassen theilen, bei der einen wird das Tuch durch gewöhnliche Scheren geschoren, diese werden aber durch einen Mechanismus mittelst Elementarkräfte bewegt. Das Scheren geschieht schneller und erfordert keinen besonders gelernten und starken Arbeiter. Bei den andern Schermaschinen wird das Scheren selbst durch abweichende Vorrichtungen bewirkt. Zu den vorzüglichern Maschinen dieser Art gehören die *helikoidischen*, auf welchen das Tuch entweder der Quere oder Länge nach dadurch geschoren wird, dafs es unter einem scharfen Messer durchgezogen wird, das eine mit ausnehmender Schnelligkeit sich drehende und mit schnecken- oder schraubenförmigen Schneiden besetzte Walze bestreicht.

Auf *Taf. II. Fig.* 14. ist eine andere Maschine zum Scheren des Tuches im Grundrisse dargestellt, wobei scheibenförmige Schneideblätter *b, b, b* angewendet sind, welche gegen einen dünnen Stahlstab, der Lieger genannt, *a, a, a,* von halbkreisförmiger Gestalt wirken und rund herum gegen den Rand des Stabes so laufen, dafs sie die vorragenden, von der Rauhmaschine emporgebrachten Fäserchen des Tuches abscheren. — Die Schneider *b, b, b* sind auf perpendiculäre Spindeln in

ihrer Mitte gesetzt, die an den Umfang eines grofsen Rades *c*, *c* befestigt sind, und jede Schneidespindel trägt unten ein gezahntes Getriebe, das, wenn das Rad *c* herumgeht, in die Zacken bei *d*, *d*, *d* eingreift und dadurch jeder Schneidescheibe eine schnelle Rotationsbewegung um ihren Mittelpunkt giebt, während sie sich in einem Halbzirkel hinbewegt, wie sich die Erde bei ihrer Umdrehung um die Sonne um ihre eigene Achse bewegt. Das grofse Rad *c*, der Lieger *a* und der Rechen *d* werden durch passende Mittel in dem obern Theile des Gestelles der Maschine getragen, und das Rad selbst wird durch ein Band und eine Rolle herumgetrieben.

Die Schneidescheiben sind hier so gestellt, dafs sie gegen den concaven Rand des Liegers wirken, sie können aber zu gewissen Zwecken auch durch eine kleine Veränderung in den relativen Dimensionen der Theile so eingerichtet werden, um gegen den convexen Rand zu wirken. Das Tuch mufs auf eine Unterlage, die zu der Form des Liegers pafst, gelegt und in der nöthigen Spannung durch eine Gegenlage an der obern Fläche des Tuchs gehalten werden, was die Zeichnung nicht zeigt. Diese Schermaschine kann in Wirksamkeit auf die Fläche des Tuchs gesetzt werden, wenn man entweder die Schneidemaschine nach der Länge des Stücks über dieselbe hinführt, oder das Tuch nach und nach unter der feststehenden Schneidemaschinerie hingehen läfst; jede dieser Bewegungen ist leicht nach vorn und nach rückwärts zu bewirken. Das vollkommen geschorene Tuch ist sodann für die Bürstmaschine, welche die Wollenhärchen des Tuchs glatt niederzulegen hat, fertig, worauf es die Appretur oder den Glanz erhält.

Die Schermaschinen sind ihrer grofsen Wichtigkeit wegen ein Gegenstand der gröfsten Beachtung geworden und daher in ihrer Einrichtung wesentlich verschieden; allein alle bringen durch die Zusammensetzung ihrer mechanischen Theile dieselbe Wirkung hervor, welche der Arbeit mit der Handschere ganz ähnlich ist. Aber die Ersparung an Zeit und Arbeit beim Gebrauch derselben, die Regelmäfsigkeit der Schnitte, die das Tuch bekommt und, andere Vortheile wiegen den Kostenaufwand, der mit ihrer Anschaffung nothwendig verbunden ist,

vollkommen auf, und es giebt wohl keine vollkommene Tuchfabrik, wo nicht eine oder mehrere solcher Schermaschinen angetroffen werden, um so mehr, da sie durch jede Kraft in Thätigkeit gesetzt werden können.

Das Bleichen und Färben der wollenen Zeuge.

§. 37.

Die aus Schafwolle verfertigten Waaren bedürfen sowohl wenn sie ungefärbt in den Handel kommen, als wenn sie mit hellen und zarten Farben gefärbt, oder auch bedruckt werden sollen, einer möglichst vollkommenen Weiſse, welche sie nur durch das Bleichen erhalten. Gewöhnlich ist die Wolle schon im rohen Zustande in Seifen- oder Pottaschenlaugen gewaschen, um sie von dem Schweiſse oder der fettartigen, von der Ausdünstung der Schafe herrührenden Materie zu befreien; allein in den Geweben ist das vor dem Krämpeln und Spinnen absichtlich hineingebrachte Fett sammt andern zufällig beigemengten Schmutztheilen und der Leim, womit die Kettenfäden vor dem Weben getränkt sind, noch enthalten. Diese Unreinigkeiten werden zwar schon in der Walkmühle mit Beihilfe der alkalischen Laugen, oder des gefaulten Urins, oder der Seife gröſstentheils beseitigt, allein das Gewebe hat keineswegs die erforderliche Weiſse und muſs daher noch gewaschen und gebleicht werden.

Das Waschen oder Entschweiſsen der rohen Wolle geschieht mit weichem Fluſswasser und einem Zusatz von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ gefaultem Urin in einem Kessel über Feuer bei 30 bis 40° *R.*; dabei befördert das kohlensaure Ammoniak des gefaulten Urins die Lösbarkeit des Schweiſses und verwandelt einen Theil des der Wolle eigenthümlichen Fetts in eine Emulsion. Hierauf wird die Wolle ausgedrückt, in Fluſswasser gewaschen, auf Horden an einem schattigen Ort getrocknet. Man hat die Beobachtung gemacht, daſs, wenn man mit wenig Wasser das Entschweiſsen vornimmt, der Schweiſs selbst, als eine seifige Substanz, auf das der Wolle eigenthümliche Fett wirkt, es auflösen hilft. Diese Wirkung des Schweiſswassers kann aber,

wenn die Einwirkung desselben zu sehr verlängert wird, der Wolle nachtheilig werden; sie schwillt auf, fängt an, sich zu spalten, und verliert an Kraft. — Wollengarne müssen, um sie zum Färben vorzubereiten, vom Öl befreiet werden, mit welchem die Wolle Behufs des Verspinnens getränkt wurde; man wäscht sie daher warm mit gefaultem Urin, oder auch mit grüner Seife und einem Zusatz von Pottasche. Eben so werden auch Kammgarngewebe, wie Merinos, Thibets etc., gewaschen, nachher aber auf hölzerne Walzen aufgewickelt und in heifsem Wasser, oder mit heifsen Wasserdämpfen behandelt, um das Krauswerden der Zeuge beim nachmaligen Färben zu vermeiden. Man nennt diese Vorbereitung auch das Quellen; die Gewebe werden dadurch, ohne sich zu filzen, dichter. — Tuche und überhaupt Gewebe aus Streichgarn, welche gewalkt werden, läfst man vor dem Färben möglichst sorgfältig mit gefaultem Urin, grüner Seife, feinere Waare mit weifser Seife, ja mit Ölseife in Waschtrögen mittelst Waschhämmer, oder in Waschmaschinen reinigen. Auch braucht man Walkererde zu diesem Zweck. Bei ordinärer Waare gebraucht man auch wohl die Unterlauge der Seifensiedereien.

Das Bleichen der Schafwolle wird nicht wie bei der Baumwolle, oder wie beim Flachs durch Chlor, oder durch Liegen an der Sonne und Luft verrichtet, sondern durch schwefelige Säure, und zwar entweder, indem man die wollenen Gewebe im feuchten Zustande der Einwirkung des schwefelsauren Gases aussetzt, welches man *schwefeln* nennt, oder indem man dieselben in verdünnter tropfbarflüssiger schwefeliger Säure behandelt.

Das Bleichen durch schwefelsaures Gas oder das Schwefeln ist die älteste und noch jetzt am allgemeinsten angewandte Verfahrungsart, die wollenen Gewebe weifs zu machen. Zu diesem Behufe hängt man die zu bleichenden Gewebe in dicht verschlossenen hölzernen Räumen oder Kammern, *Schwefelkammern* genannt, auf und zündet in denselben eine angemessene Quantität Schwefel an, worauf nach zwölf bis vierundzwanzig Stunden, wenn der Schwefeldampf seine bleichende Wirkung vollbracht hat, die Gewebe herausgenommen werden. Wendet

man aber die flüssige schwefelige Säure als Bleichmittel an, so bringt man die gehörig gleichmäſsig angefeuchteten Gewebe in ein Bad, welches man bereitet, indem man 25 Pfund rauchende Schwefelsäure auf 10 Pfund Sägespäne gieſst und das daraus entwickelte Gas in 150 Pfund Wasser leitet und die Auflösung noch mit gleichvielem Wasser vermengt. Nachdem die Gewebe unter öfterem Umwenden etwa vierundzwanzig bis dreiſsig Stunden in diesem Bade gelegen, werden sie herausgenommen und in flieſsendem Wasser gehörig ausgewaschen, worauf die Bleichung vollendet ist.

§. 38.

Das Färben der Wolle wird an der ungesponnenen Wolle, oder am Garn, oder an den gewebten Zeugen vorgenommen und hat zum Zweck, dauerhafte Farben herzustellen, d. i. die verschiedenen Farbepigmente auf eine dauerhafte Art mit der Wolle zu verbinden. Die Farbe eines Körpers rührt von seinem Vermögen her, das farblose Licht zu zersetzen und nur gewisse Strahlen desselben zu absorbiren, andere hingegen zu reflektiren. Oft gründet sich diese Eigenschaft auf die besondere Lage, welche die kleinsten Theilchen der Oberfläche gegen einander haben, gewöhnlich aber auf die chemische Natur des Körpers, und wie diese verändert wird, so zeigt derselbe nicht selten eine andere Farbe. Obschon jedoch auf diese Weise eine Menge Farbenveränderungen in der Natur vor sich gehen, so ist dieser Weg doch nur sehr selten geeignet, um Stoffe eine beliebige Farbe annehmen zu machen, oder auf dieselben zu *färben*. Die Wirkung der Salpetersäure auf thierische Stoffe, die dadurch gelb werden, ist beinahe die einzige, die sich zu diesem Zwecke benutzen läſst. Um Körpern eine künstliche Farbe zu ertheilen, bleibt in der Regel also kein anderes Mittel übrig, als dieselben mit solchen Materien innig oder chemisch zu verbinden, welche bereits die gewünschte Farbe haben. Solche Materien, die man zur Färbung anderer Körper anwendet, heiſsen *Farbestoffe* oder *Pigmente*. Diese Pigmente müssen reich an färbenden Theilen sein, damit eine möglichst geringe Menge die Färbung hervorbringt,

bringt, und überdies mittelbar oder unmittelbar eine chemische Verbindung mit dem zu färbenden Stoffe eingehen können. Je mehr Farbetheile in dem Stoffe fixirt werden, desto satter wird die Farbe, und je fester die Verbindung ist, und je mehr Beständigkeit die Farbe selbst gegen die Einwirkung der Luft und des Lichts, und selbst gegen schwache Säuren und Alkalien besitzt, desto *echter* heifst sie.

Nicht alle Pigmente sind in der Färberei gleich anwendbar, weil theils mehrere der Einwirkung des Lichts und der Luft nicht hinreichend widerstehen und durch die beim Färben erforderlichen Operationen entmischt werden, theils einige im Vergleich mit andern keine Vorzüge in Rücksicht der Schönheit, Echtheit, Ergiebigkeit, Wohlfeilheit besitzen. Soll ein Farbestoff dauernd mit dem Zeuge verbunden werden, so dafs er nicht durch Wäsche ausgezogen werde, so mufs derselbe in einer chemischen Verbindung mit dem Material des Gespinnstes oder Gewebes treten. Äufsern nun gewisse Pigmente zu bestimmten Materialien einen hinlänglichen Grad von chemischer Verwandtschaft, um eine feste Verbindung mit letztern eingehen zu können, so bedarf es keiner besondern Aneignungsmittel; man nennt dieselben *substantive* Farben. So verbindet sich z. B. Indigo, Orleans, Orseille, Krapp mit Wolle ohne besondere Vorbereitung. Die meisten Pigmente verbinden sich aber nicht eher mit der Faser thierischer und vegetabilischer Substanzen und nicht anders auf eine dauernde Weise, als bis dieselben mit gewissen Körpern sich chemisch vereinigt haben, welche Körper durch ihre chemische Verwandtschaft zu den Pigmenten, diese den Zeugen aneignen. Solche Farben nennt man *adjective* Farben. Diese Zwischenmittel oder Aneignungsmittel nennt man *Beizen* oder *Mordants.* Man theilt die Farben nicht allein nach dieser Art zu färben in substantive und adjective Farben, sondern auch nach ihrer Beständigkeit auf den Zeugen in echte und unechte, welche letztere Eintheilung jedoch sehr relativ ist.

Das Hauptbeizmittel für Wolle ist Alaun und Weinstein. Um das Eindringen dieser Salze vollkommen zu bewirken, ist ein Ansieden von zwei Stunden erforderlich. Die

Farbebäder werden ebenfalls siedend heifs ein bis zwei Stunden lang, je nach der Natur der Farbe und der Sättigung, fortgesetzt. Auf 1 Pfund Tuch wird zur vollen Sättigung $\frac{1}{4}$ Pfund Alaun gerechnet; allein von dieser bedeutenden Quantität kommt natürlich nur ein geringer Theil als eigentliches Beizmittel in Wirksamkeit; da jedoch, um jeden einzelnen Theil der Wolle mit der Alaunauflösung von einer bestimmten Stärke in Wirksamkeit zu bringen, die ganze Flüssigkeit diesen Grad der Stärke haben mufs, so mufs natürlich die ganze Auflösung in diesem Verhältnisse stark sein.

Das Färben selbst geschieht in grofsen Kesseln, deren Beschaffenheit und Form sich nach der Natur des Farbeprozesses, und deren Gröfse sich nach der Menge des Zeuges richtet, welches auf einmal gefärbt werden soll. In der Regel sind diese Kessel rund und gehörig tief, und mit Ausnahme von Scharlach und einigen andern zarten Farben, deren Glanz und Nüanzirung durch Zinnauflösung bedingt wird, wozu zinnerne Kessel genommen werden, sind die Farbekessel von Kupfer, oder von Messing; doch werden für die Schwarzfärberei auch eiserne Kessel angewendet. Statt der kostspieligen und bei nicht sorgfältiger Behandlung durch das Feuer leicht zerstörten zinnernen Kessel können auch kupferne Kessel angewendet werden, deren innerer Raum mit Zinn überzogen ist.

Jeder Kessel befindet sich auf einem eigenen Feuerherde, der so eingerichtet ist, dafs das Feuer nach Belieben dirigirt werden kann. Die Farbebäder werden nach der Natur des Farbestoffes und des zu färbenden Zeuges bei sehr verschiedenen Temperaturen in den Kesseln bereitet. Die zerkleinerten Farbehölzer und Farbepigmente werden in Beuteln abgekocht, durch Dampf extrahirt, oder sonst ihrer Natur gemäfs bereitet. Bevor man aber die Wolle oder die Wollenzeuge in die Kessel zum Färben bringt, müssen dieselben gehörig mit Wasser durchweicht und benetzt werden, damit sie die Farben gleichförmig annehmen.

Die natürlichsten Farbestoffe oder Pigmente, deren man sich zum Färben bedient, sind gröfstentheils vegetabilischen Ursprungs, indem eine bedeutende Menge von Vegetabilien in den

Wurzeln, in dem Holze, in den Blättern, oder in den Beeren dergleichen Pigmente enthalten; theils auch thierischer Natur, wie das rothe Pigment der Kochenille, des Kermes und Lackschildlaus. Blaue Pflanzenpigmente sind der Indigo und einige Pigmente blauer Blüthen und Beeren; rothe das Pigment des Krapps, des Saflors, des Brasilienholzes, des Kampechholzes, der Orseille und einige andere; gelbe der Waus, Gelbholz, Orleans, Kreuzbeeren und viele andere, wohin auch die gerbestoffhaltigen Pflanzentheile zu rechnen sind, als Sumach und Galläpfel. Alle diese Farbematerialien, mit Ausnahme des Indigos, der eine eigene Behandlung erfordert, des Orleans und des Safflors, deren Pigment harziger Natur ist, werden mit Wasser in der Siedehitze oder auch durch Dampf ausgezogen, welcher wässerige Auszug die zum Färben bestimmte Farbebrühe oder Farbeflotte genannt wird. Diesem mit vielem Wasser angemachten Auszuge werden noch verschiedene andere im Wasser auflösliche Substanzen, besonders Gummi und andere Schleim- und Extraktivstoffe, zu manchen besondern Zwecken beigemengt. — Die Dauer des Farbeprozesses selbst richtet sich nach den Eigenschaften des Farbemittels und des zu färbenden Materials. Ist dasselbe vollzogen, so werden die Materialien, sei es rohe Wolle, oder Garn, oder Tuch, gut ausgewaschen und getrocknet und den noch erforderlichen Operationen unterworfen.

Eine unendliche Mannigfaltigkeit von Farben ist indessen nicht allein dadurch möglich, dafs man verschiedene Farbestoffe und verschiedene Beizmittel anwenden kann, sondern auch noch dadurch, dafs auch mehrere Farbestoffe mit einander verbunden, oder nach einander gebraucht werden können, und dafs manche Farben sich nach der Färbung noch wenigstens umändern lassen. Blau, Gelb, Roth und Schwarz sind diejenigen Farben, welche in der Wollenfärberei die Hauptrolle spielen, indem die übrigen als Nebenfarben und Nüanzen durch die Verbindung oder Umänderung dieser Hauptfarben entstehen.

Man gebraucht in der Wollenfärberei *Cochenille* zu Scharlach, Karmoisin, Rosenroth, Orange; *Rothholz* zu Karmoisin und andern rothen Farben, zu Violett mit *Blauholz*, desglei-

chen zu Braun; *Blauholz* zu Schwarz, Grün, Violett, Braun, Blau, Grün, Olive; *Orseille* und *Persio* zu Lila, Blau; *Krapp* und *Röthe* zu Roth, Orange, Braun, Olive; *Gelbholz* zu Gelb, Hellbraun, Grün, Olive; *Sandelholz* zu Braun und Olive; *Quercitron* zu Gelb, Orange, Grün; *Wau* zu Gelb, Grün, *Fisetholz* zu Orange, Scharlach; *Scharte* zu Gelb; *Kurkumawurzel* zu Scharlach, Grün; *Indigo* zu Blau, Grün.

§. 39.

Wenn man den besondern röhrenartigen Bau der Wolle in Betracht zieht, so kann das Färben derselben erfolgen, entweder durch die bloſse äuſsere Färbung der hornartigen Haare, oder auch indem zugleich der Farbestoff in die Röhre des Haares eindringt. Dieses Letztere wird nach dem Gesetze der Haarröhrenwirkung durch Anziehung mit Hilfe des Pigments, oder einer Beize, und durch eine höhere Temperatur bewirkt. Die mehr oder minder vollständige Ausfüllung der Haarröhrchen, dessen Wände durchscheinend sind, scheint einen nicht unwesentlichen Theil bei der Färbung der Wolle auszumachen, und daraus erklärt sich, warum sich Wolle leichter und unter denselben Umständen fester färbt, als alle übrigen Stoffe, so daſs manche adjektive Farbestoffe, welche mit Seide und Baumwolle ohne Beizmittel gar keine Farbe geben, dennoch die Wolle, wiewohl weniger dauerhaft, zu färben im Stande sind; warum bei dem Färben der Wolle in der Regel immer eine höhere Temperatur angewendet werden muſs, warum die auf Wolle befestigten Farben dem Ausbleichen durch Luft und Licht mehr widerstehen, als jene auf Seide und Baumwolle, und warum endlich die von kranken, oder an Krankheit gestorbenen Thieren genommenen Haare, deren Haarröhrchen wahrscheinlich durch erhärtetes Fett verstopft sind, weniger zum Färben tauglich sind, als die von gesunden lebenden Thieren.

Das Pressen und Dekatiren des Tuches.

§. 40.

Ist das vollkommen geschorene Tuch auch schon gebürstet, so bekommt es, als bloſse Verschönerung des äuſsern Ansehens,

den Glanz oder die Appretur. Früher war diese Appretur des Tuches nur ein Pressen, um demselben eine glatte, glänzende Oberfläche zu geben. Das Stück wurde vorwärts und rückwärts in Ellenlänge zusammengelegt, so dafs es ein dickes Pack auf dem Brete einer Schrauben-, oder hydraulischen Presse bildet; zwischen jeden Umschlag legte man papierne Prefsspähne, damit die Flächen des Tuchs nicht aneinander kamen, und an beiden Enden heifse Eisenplatten. So gab man demselben einen starken Druck und liefs es unter demselben, bis die Eisenplatten kalt waren. Dann wurde das Tuch herausgenommen und wieder zusammengelegt, so dafs die Brüche von dem vorigen Male gegen die Prefsspähne kamen und durch ein zweites Pressen entfernt wurden. Durch dieses Pressen erhielten die Tücher allerdings einen für den Handel sehr schönen Glanz, allein da derselbe der Nässe und Feuchtigkeit nicht widerstand, so mufste er vor der Verarbeitung des Tuches zu Kleidungsstücken davon durch Einweichung in Wasser entfernt werden, wodurch aber das Tuch an Schönheit bedeutend verlor.

§. 41.

Nach einer neuern Erfindung, welche man das Dekatiren nennt, werden die Tücher nicht in Wasser eingeweicht oder, wie man es nennt, nicht gekrumpt, sondern sie erhalten einen Glanz, welcher dem Regen und den feuchten Dünsten widersteht. Dieses Dekatiren wird auf verschiedene Weise verrichtet.

Die gewöhnliche oder französische Vorrichtung besteht in einem 2 Fufs hohen und 3 Fufs tiefen und breiten, aus Mauersteinen erbauten Ofen. Seine Wände tragen eine Platte von Gufseisen, welche hohl liegt und blos in der Mitte unterstützt ist. An der vordern Seite hat der Ofen zwei Heizlöcher, in welche das Brennmaterial gebracht und gleichmäfsig verbreitet wird, damit die Platte in allen Theilen gleichmäfsig erhitzt werde. An der hintern Seite des Ofens befindet sich das Rauchrohr. Die Platte ist mit einem erhabenen Rande versehen, in den ein gegitterter gufseiserner Rahmen pafst. Die Platte wird erst mit stark durch Wasser angefeuchteten leinenen Tüchern belegt, auf diese kommt der Rahmen mit dem zu

dekatirenden Tuche, welches stark zusammengeprefst wird. Die aus dem stark benetzten Leinentuch emporsteigenden Wasserdämpfe durchdringen das Tuch, welches gleichzeitig durch eine angebrachte Presse stark geprefst wird. Je stärker dieses letztere geschieht, um so gröfser ist die Wirkung, um so schöner fällt der Glanz aus; aber um so mehr nimmt das Tuch auch an Härte zu. Alles hängt hier von der gehörigen Erhitzung der eisernen Platte und dem angemessenen Zusammenpressen ab, um einen günstigen Erfolg zu erhalten. Die Dauer der Dämpfung richtet sich nach der Beschaffenheit der Waare, ist überhaupt aber nur sehr kurz, etwa funfzehn bis fünfundzwanzig Minuten. Ist das Dämpfen verrichtet, so wird das Tuch abgenommen und stark geschüttelt, um es von den inhärirenden Dämpfen zu befreien.

In England bedient man sich zum Dekatiren mehrerer Methoden. Nach einigen wird das Tuch auf Walzen gewickelt und in einem offenen Kessel, oder in einem verschlossenen Behälter, in welchen die Dämpfe aus einem Dampfkessel eintreten, etwa drei Stunden gedämpft. Nach andern hat der Dekatirapparat Bürstencylinder, über die das Tuch weggeleitet und durch ihren schnellen Umlauf gebürstet, gereinigt, und auf dem Stapel weich und glatt gemacht wird. Eine angebrachte Druckwalze läfst sich stellen, um das Tuch mehr oder weniger an die Bürstencylinder anzudrücken, während Wasserdämpfe auf die ganze Breite des Tuches wirken, wodurch demselben die Glanzkrumpe ertheilt wird. Nach dem Dekatiren wird das Tuch gebürstet und zusammengelegt dem Handel als Kaufmannsgut übergeben.

Besonders zubereitete Wollenzeuge.

§. 42.

Aufser den wirklich gewalkten und geschornen Tüchern, sowie den gewalkten und nur geschornen tuchartigen wollenen Zeugen, werden in den Wollenmanufakturen noch Zeuge mancherlei Art bereitet, welche sich von jenen dadurch unterscheiden, dafs einige aus gekämmter Wolle sehr dünn und glatt ge-

webt, und mit keinem Filz bedeckt sind, dafs andere *geköpert* oder *gekiepert* sind, wobei sich die Fäden wechselseitig unter schiefen Winkeln zu durchkreuzen scheinen, dafs noch andere *façionirt* sind, indem in ihren glatten oder gekieperten Grunde Streifen und andere Figuren einfarbig oder nach verschiedenen Mustern mehrfarbige eingewebt sind, oder endlich, dafs manche geschnitten oder sammetähnlich erscheinen. — Zu den *glatten, nicht gewalkten* Geweben wird die Wolle nicht geschrubbelt und gestrichen, sondern gekämmt, um solche zum Verspinnen vorzubereiten. Man wählt dazu nur *einschürige* möglichst lange Wolle und bedient sich der schon früher erwähnten Wollkämme, mit denen die Wolle so bearbeitet wird, dafs die Fasern nicht zerreifsen, sondern nur die kürzern von den längern geschieden und diese zu *Locken*, *Zügen* oder *Bärten* ausgearbeitet werden. Das Spinnen selbst wird entweder von der Hand, oder auf eigenen Kämmwollspinnmaschinen verrichtet; das Weben geschieht auf dem gewöhnlichen Webestuhl, der jedoch etwas schmäler ist und in neuern Zeiten einige Verbesserungen erhalten hat.

Die Verschiedenheit einiger dieser Gewebe rührt wieder von mancherlei Umständen her, von der Beschaffenheit der Wolle und des Garns, vom gezwirnten oder ungezwirnten Faden, von der Verschiedenheit der Ladenschläge und endlich besonders von der verschiedenen Appretur, welche die Zeuge erhalten.

§. 43.

Die hierher gehörigen glatten wollenen Zeuge, die unter den verschiedenartigsten Benennungen vorkommen, bedürfen keiner besondern Erörterung mehr, wohl aber die sogenannten *geköperten* oder *übers Kreuz* gearbeiteten Zeuge. Das Wort *Köper*, *Keper* oder *Küper* stammt ohnstreitig von dem holländischen Wort *Kep*, *Keep* oder *Kip* ab, welches eine Kerbe bedeutet. Um geköperte Zeuge zu verfertigen, mufs der Webestuhl wenigstens mit vier Schäften versehen sein. Die Kettenfäden werden alsdann solchergestalt geordnet, dafs der erste Faden derselben durch den ersten Schaft, der zweite durch

den zweiten, der dritte durch den dritten, der vierte durch den vierten, der folgende aber wieder durch den ersten Schaft etc. geht. Beim Weben selbst wird nun erst der erste und zweite, hierauf der zweite und dritte, alsdann der dritte und vierte, aber dann wieder der erste und vierte Kettenfaden herunter getreten; dergestalt, dafs jeder Kettenfaden sich zweimal hintereinander senkt, der Einschufs also nicht über einzelne, sondern über mehrere Kettenfäden zugleich, hinzulaufen gezwungen ist. Der Köper unterscheidet sich also von den gewöhnlichen Geweben nur durch ein anderes Kreuzen der Ketten- und Eintragfäden, wodurch die geköperten Zeuge ein anderes Ansehen bekommen.

Stellt *Taf. II. Fig.* 15. *A* in 1, 2, 3, 4 etc. die Kettenfäden vor, so läuft der erste Eintragfaden *a* von oben zuerst unter 1, dann über 2 und 3, dann unter 4, dann über 5 und 6, dann unter 7 und endlich über 8 und 9 fort; der zweite Eintragfaden *b* läuft unter 2, 5 und 8 und über 1, 3, 4, 6, 7 und 9, der dritte *c* unter 3, 6, 9 und über 1, 2, 4, 5, 7 und 8; der vierte *d* läuft wieder wie *a*, der fünfte wie *b* und so fort. Doch kann in dieser wechselseitigen Lage der Kettenfäden mit den Eintragfäden eine mannigfaltige Abänderung getroffen werden, und dadurch sind verschiedene Köper zu bilden. Die geköperten Zeuge können nachher noch gewalkt und verschiedenartig appretirt werden, wonach sie besondere Namen bekommen.

Durch ein gehörig angeordnetes Heben und Senken der Kettenfäden ist man nun auch im Stande verschiedene Desseins einzuweben, welche Gewebe unter dem gemeinsamen Namen: der *geblümten* oder *figurirten* Zeuge begriffen sind. Solche Figuren oder Bilder entstehen, wenn gewisse Kettenfäden nur an bestimmten Stellen zum Vorschein kommen. Gesetzt, in der Kette *Taf. II. Fig.* 15. *B* wären die Kettenfäden *c*, *o* von anderer, etwa grüner Farbe, so würde bei Durchschüssen wie *a* keiner der grünen Fäden sichtbar, weil der Einschlag über alle diese Fäden geht. Bei Durchschüssen wie *b* würden hingegen zwei grüne Fäden, bei solchen wie *c* ihrer vier sichtbar werden. Man sieht, dafs sich auf diese Weise regelmäfsige grüne Muster einweben lassen. Nach diesem Prinzip sind nicht

nur vielfarbige Muster, sondern auch gleichfarbige Bilder zu erzeugen; es handelt sich nur darum, die Kettenfäden, wenn farbige Muster erzeugt werden sollen, so anzuordnen, daſs an den gewünschten Stellen diese Farben hervortreten können, und diese Fäden so in die Schäfte zu vertheilen oder einzuziehen, daſs regelmäſsig die dazu nöthigen Fäden sich heben. Es ist dabei klar, daſs wenn in der ganzen Breite dasselbe Muster sich mehremal wiederholen soll, der Aufzug nur in denselben Schäften angebracht werden muſs. Eben so klar ist es, daſs nur bei etwas groſsen und zusammengesetzten Mustern eine groſse Anzahl von Schäften nöthig wird; denn sollen bei einem Muster die Figurenfäden auf funfzehn verschiedene Weisen zum Vorschein kommen, so ist dies nur durch eben so viele Schäfte möglich; auſserdem werden wenigstens noch zwei Schäfte erfordert, um das Grundgewebe, wenn es leinwandartig ist, zu erzeugen, und noch mehrere, wenn dieses geköpert oder sonst façonnirt sein soll. In der That würde die nöthige Anzahl von Schäften, wenn nur einigermaſsen complicirte Muster erzeugt werden sollen, bald so groſs, daſs auf diesem Wege die Ausführung kaum möglich wäre, und man hat daher zu andern Einrichtungen seine Zuflucht genommen. Diese Einrichtungen bestehen darin, daſs die einzelnen Kettenfäden nicht durch Schäfte, sondern durch *Zugschnüre*, an die alle Litzen, die je gleichzeitig sich bewegen sollen, geknüpft werden; das Heben in gehöriger Ordnung geschieht dann entweder durch einen besondern Arbeiter, oder durch Mechanismen. Diese Vorrichtungen kommen jedoch bei der Wollenweberei fast niemals vor, und wir werden daher deren Betrachtung erst bei der Seidenweberei, wo sie am häufigsten angetroffen werden, kennen lernen.

§. 44.

Häufig kommen noch die *geschnittenen* oder *sammetähnlichen* Wollenzeuge vor, welche als Haupteigenschaft auf ihrer Oberfläche mit langen Haaren oder Fäden bedeckt sind, die ihnen ein sammetähnliches Ansehen geben. Man nennt jene auf der Oberfläche liegenden Fäden das *Florgewebe*, da-

gegen jene, worauf dieser Flor befestigt ist, das *Grundgewebe* heifst. Die Verfertigung geschieht auf einem gewöhnlichen Webestuhl, nur ist noch eine besondere Einrichtung angebracht, welche den zur Bildung des Sammets erforderlichen Poil trägt, der nur halb soviel Fäden besitzt, als die Grundkette. Stellt *Taf. II. Fig.* 16. in *a b* die Grundkette vor, so ist *c d* die *Poil-* oder *Florkette.* Diese Florkette ist ebenfalls durch Litzenfäden geleitet und mit Schäften verbunden, so dafs durch ein Pedal die Florkette in die Lage der punktirten Linie gebracht werden kann. Ist dieses geschehen, und bringt man den Eintragfaden zwischen die Kreuzung der Kettenfäden sammt der Florkette, so ist natürlich jene Florkette mit der Grundkette verbunden. Da aber eine sogenannte Sammetnadel, in *f* als Durchschnitt gezeichnet, jedesmal zwischen die Florkette und Grundkette eingeschoben wird, so mufs sich allemal die Florkette um die Sammetnadel legen und, wenn dieselbe nach der Kreuzung herausgezogen wird, eine Masche bilden, welche der Dicke der Nadel entspricht. Wird dieses Verfahren stets wiederholt, so bedeckt sich die ganze Oberfläche mit Maschen, wie solche Zeuge im Handel häufig vorkommen. Wenn aber die Maschen oben aufgeschnitten werden, zu welchem Zwecke die Sammetnadel der ganzen Länge nach eine Rinne hat, wie in *e*, in welcher Rinne das Messer fortgeführt wird: so bedeckt sich die ganze Oberfläche mit jenen Fäden, welche ein sammetartiges Ansehen geben und den sogenannten Wollsammet bilden. Aufserdem, dafs der Sammet durch das Einweben der zweiten Kette, der Poilkette, hergestellt wird, kann man auch zweierlei Einschlag durchziehen und den zweiten, der mehrere Kettenfäden überspringt, nachher ebenfalls mit einem dazu geeigneten Messer durchschneiden und dadurch Sammet bilden. Ja zur Darstellung des Seidensammets giebt es noch ein drittes Verfahren, indem man nämlich zwei kaum 1 Linie von einander abstehende und übereinander liegende Gewebe bildet, eine Poilkette so einwebt, dafs beide Gewebe verbunden werden, und jene darauf durchschneidet. Nach der Trennung erhält man dann zwei Sammete. Doch scheint das Verfahren wegen seiner grofsen Schwierigkeit in der Ausfüh-

rung wenig in Gebrauch gekommen zu sein. — Auch die Sammetweberei läfst sich auf vielfache Weise abändern. Es giebt ganzen und gestreiften Sammet, glatten und façonnirten, aufgeschnittenen und unaufgeschnittenen u. a. m. Legt man statt der gewöhnlichen Sammetruthen dickere Stäbe ein, so kann man ungleich gröfsere Ringe oder Maschen, und durch Aufschneiden derselben einen viel langhaarigern Pelz bilden. So bildet man die verschiedenen Arten von Felpel und Plüsch.

§. 45.

Die höchste Stufe der Vollkommenheit, welche die Webekunst erreicht hat, ergiebt sich aus der Verfertigung der Tapeten oder Fufsteppiche mit bestimmten richtigen Zeichnungen von natürlicher Farbe und Gröfse, wobei das Ganze von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängt, da derselbe aus freier Hand die verschiedenen farbigen Fäden so in die Kettenfäden bringen mufs, dafs das vorgelegte Bild entsteht. Der Stuhl, worauf solche Tapeten gewebt, oder richtiger gestickt werden, ist einfach und enthält die Kette entweder senkrecht, oder horizontal, d. h. er ist entweder hochschäftig, oder tiefschäftig. Da Alles von der Geschicklichkeit des Arbeiters, besonders von der richtigen Wahl der Farben abhängt, so wird hierüber wenig zu sagen sein. Nehmen wir *Taf. II. Fig.* 17. den einfachsten Fall, es sei ein Vogel auf rothem Grunde zu weben, dessen Flügel *b* schwarz, und dessen Körper *a* weifs sein soll: so läfst der Arbeiter zwischen den rothen Kettenfäden die weifsen Eintragfäden so durch den Theil *a* kreuzen, dafs sie den verlangten Körper bilden, ebenso die schwarzen Eintragfäden für die Flügel *b* und die rothen für den Grund *c;* allein diese einfache Betrachtung zeigt, wie weit die Geschicklichkeit des Arbeiters in Anspruch genommen wird, wenn sehr zusammengesetzte Zeichnungen mit verschiedenen Farben und Schattirungen verlangt werden.

Die schönsten Teppiche der Art werden ohnstreitig in der *Gobelins-Manufaktur* zu *Paris* angefertigt, welche den schönsten Gemälden zur Seite gestellt werden können. Aufserdem kommen noch englische, schottische und türkische Teppiche

häufig vor, welche sich wesentlich nur in der Grundkette unterscheiden, jenachdem diese aus Hanf, Zwirn, Baumwolle, Wolle, oder Seide besteht. Die türkischen Tapeten heifsen ins Besondere noch Tapeten *à la Savonnerie,* weil sie zu *Chaillot* zuerst in einem Gebäude dieses Namens angefertigt wurden. — Diese verschiedenen Teppiche werden gegenwärtig in den meisten Staaten von aufserordentlicher Schönheit aus Wolle und wie der façonnirte Sammet angefertigt, den man nachher theils aufschneidet, theils unaufgeschnitten läfst.

Zweiter Abschnitt.

Von der Baumwolle und deren Verarbeitung zu baumwollenen Zeugen.

Von der Baumwolle überhaupt.

§. 46.

Die *Baumwolle* ist ein zarter, faseriger, wollenartiger Stoff, welcher in den Samenkapseln verschiedener, theils kraut-, theils stauden-, theils baumartig wachsender Baumwollenpflanzen enthalten ist. Von diesen Samenkapseln ist die Baumwolle so lange eingeschlossen, bis zur Zeit der Reife dieselben aufspringen, und die elastische Baumwolle herausquillt, in welchem Zustande dieselbe eingesammelt, sortirt, von der äufsern Kapsel und von den inwendig liegenden Samenkörnern befreit und endlich verpackt wird, um zu den verschiedenen Verarbeitungen versendet zu werden.

Die Beseitigung der Samenkapseln ist einfach und leicht; weniger leicht ist die Absonderung der Frucht- oder Samenkörner, mit welchen die Baumwolle durch einen kleberigen Pflanzensaft verbunden ist. Zu dieser Operation, welche man das *Egreniren* nennt, dient gewöhnlich ein einfaches hölzernes Walzenpaar, welches so gegen einander gestellt ist, dafs bei der Drehung derselben zwar die dargebotene faserige Baumwolle zwischen beiden Walzen durchgehen kann, allein die dickern Samenkörner zurückbleiben müssen und also von der Baumwolle abgesondert werden. Eine solche Vorrichtung zeigt *Taf. III. Fig.* 18.; *a* und *b* sind die beiden Walzen, welche

gewöhnlich von hartem Holze, oft aber auch, der Dauerhaftigkeit wegen, von Eisen angefertigt sind. Sie liegen in einem hölzernen Gestell, dessen oberer Theil, welcher die Achsen der Walze *a* trägt, bei *f* um ein Gewinde beweglich ist und durch eine Schraube bei *d* beliebig gestellt werden kann, so dafs man im Stande ist, die obere Walze *a* so nahe an die untere in festen Lagern liegende Walze *b* zu stellen, dafs zwar die auf der Tafel *c* dem drehenden Walzenpaare dargebotene Baumwolle zwischen beiden durchgehen kann, die dicken Samenkörner und sonstige Unreinigkeiten aber vorn vor den beiden Walzen zurückbleiben müssen. Zu diesem Zwecke, damit nicht etwa die Samenkapseln zwischen den Walzen zerquetscht und somit der Baumwolle beigemengt bleiben, müssen die Walzen keinen zu grofsen Durchmesser haben, weil sonst die durch die Peripherien beider Walzen gebildeten Winkel, in welche die Baumwolle eingeklemmt wird, zu stumpf ausfallen und das Hineinziehen der Samenkörner gestatten. Dieses würde besonders leicht eintreten können, wenn die Walzen *a* und *b* nicht glatt, sondern der Länge nach geriefelt sind, wie solches *Taf. III. Fig.* 19. zeigt, wenn hier nicht eine andere Vorrichtung, welche solches verhindert, angebracht wäre. Ganz nahe vor den beiden Walzen *a* und *b* sind nämlich zwei nach den Walzen gekrümmte Bedeckungen *k* und *k* angebracht, welche da, wo die Baumwolle auf der Platte *c* den Walzen zugeführt wird, nur soweit von einander abstehen, dafs sie eine Spalte bilden, wo nur die Baumwolle, keineswegs aber die Samenkörner durchgehen können. Diese Vorrichtung ist bei den geriefelten Walzen, welche im Vergleich zu den glatten ungleich schneller wirken, nothwendig, weil sonst die Samenkörner jedenfalls zwischen die Walzen gezogen und zerquetscht würden, und eben dadurch die Baumwolle mit denselben verunreinigt bliebe.

§. 47.

Die auf diese, zuweilen auch noch auf eine andere Weise von den gröbsten Unreinigkeiten, namentlich von den Samenkörnern befreiete Baumwolle wird sodann in grofse Säcke fest eingestampft, damit sie weniger Raum einnimmt und zugleich

mehr vor Beschädigung und eindringender Nässe geschützt ist. Zu diesem Behufe werden gewöhlich die zum Verpacken bestimmten Säcke zuerst angefeuchtet, damit sie weich werden und ihre Elastizität verlieren; dann aber an freistehenden Pfosten aufgehangen, um die Baumwolle desto bequemer mit den Füſsen eintreten, oder mit eigenen Preſsvorrichtungen einstampfen zu können. Ist dieses geschehen, und sind die Säcke vollkommen fest und bis oben voll mit Baumwolle angefüllt, so werden dieselben zugenäht und, nachdem sie nochmals gepreſst worden, den Kauffahrern zum weitern Transporte übergeben.

§. 48.

Jenachdem aber die Baumwolle in verschiedenen Ländern producirt wurde, ist sie auch in ihren Eigenschaften mehr oder weniger verschieden, um so mehr, da sie auch von verschiedenen Baumwollpflanzen geerntet wird. Ihre Güte hängt von der Feinheit, Länge, Weichheit und Festigkeit der Fasern, von der Verschiedenheit ihrer weiſsen, gelblichen, röthlichen, oder bräunlichen Farbe ab. Im Allgemeinen muſs sie fein, lang, weich, ohne Unreinigkeiten und Knoten sein. In je höherem Grade sie diese Eigenschaften besitzt, desto besser und mit desto geringerem Abgange läſst sie sich verarbeiten, und desto höher ist daher ihr Werth.

In den Baumwollmanufakturen unterscheidet man die verschiedenen Baumwollsorten gewöhnlich nach den Ländern, wo solche gewonnen wurde, und theilt jede Gattung in drei Sorten, nämlich *Primagut*, *Kaufmannsgut* und ordinäre Wolle oder *Mittelgut*. Die erstere, als die beste Sorte, dient vorzugsweise zu den feinern Gespinnsten und wird bei den Geweben als Kettengarn verwendet, während die andern Sorten nur zu gröbern Gespinnsten und bei den ordinärern Geweben als Einschuſsgarn verwendet werden.

Nach dem Vaterlande unterscheidet man in den europäischen Baumwollfabriken vorzugsweise folgende Arten: die *ostindische* Baumwolle, welche sowohl weiſs als gelb vorkommt, wovon die letzte in Ostindien zu den bekannten Nankingzeugen

verarbeitet wird; die in der *asiatischen* und in der *europäischen Türkei* erzeugte *levantische* Baumwolle; die *nord-, mittel-* und *südamerikanische* Baumwolle, von denen die letztere die beste ist, besonders die von *Maragnan* (Maranhao) *Bahia* und *Fernambuk* kommende, welche zu den feinsten Gespinnsten verarbeitet wird; die *ägyptische* oder *alexandrinische* Baumwolle; die vorzugsweise aus Sizilien und Neapel kommende *italienische* Baumwolle; die *spanische* Baumwolle, sowie andere mehr oder weniger vorkommende Sorten, welche nach den Orten, wo sie erzeugt worden, noch besonders benannt werden.

§. 49.

Von der Schafwolle ist die Baumwolle in ihren innern Eigenschaften höchst verschieden und daher auch in ihrer fernern Verarbeitung von derselben wesentlich abweichend. Sie ist von allen Materialien, welche zu Zeugen verwendet werden, dasjenige, welches mit der gröfsten Leichtigkeit verarbeitet und daher am allgemeinsten angewendet wird. Vermöge der besondern Eigenschaften ihrer Fasern gestattet sie eine eigene Behandlung beim Kratzen und Spinnen, die von der der Schafwolle und des Flachses wesentlich verschieden ist und ihr zu diesem Zwecke manche Vorzüge einräumt. Sie braucht nicht wie die Schafwolle gewaschen zu werden, wenn man nur ihre mechanisch daranhaftenden fremdartigen Theile beseitigt. Auch das Einfetten derselben, wie dieses bei der Schafwolle unumgänglich nothwendig ist, wenn man nicht zum grofsen Nachtheil die einzelnen Haare zerreifsen will, fällt beim Krämpeln der Baumwolle ganz weg, weil ihre kurzen Fasern an sich schon sehr zart und elastisch sind und daher auch eine andere, weit einfachere Krämpelvorrichtung zulassen. Doch können die Baumwollenzeuge niemals eine filzige Oberfläche, wie dies bei den Wollenzeugen der Fall ist, erhalten, welches eben in der Eigenthümlichkeit ihrer Fasern gegründet ist; und diejenigen Baumwollenzeuge, welche eine filzige Oberfläche zu haben scheinen, sind nur mit langen Fasern bedeckt, welche ihnen dieses Ansehen geben. Gerade diese Eigenschaft des Filzens,

die den thierischen Haaren vermöge ihrer eigenthümlichen Construction zukommt, und welche der Baumwolle gänzlich mangelt, ist es, welche den Unterschied in den Fabrikationszweigen beider Produkte herbeiführt, so dafs die Baumwolle andere Krämpel- und Kratzvorrichtungen als die Schafwolle gestattet, und dafs erstere zu diesem Behufe nicht eingefettet werden mufs; dafs die Spinnvorrichtung wesentlich verschieden, und besonders dafs die Krämpelmaschinen der Baumwolle nur aus einer Hauptwalze und einem nach deren Wölbung gekrümmten bogenförmigen Dache bestehen, während die Schafwollkrämpelmaschinen aus einer oder zwei Hauptwalzen und mehreren einzelnen kleinen Krämpelcylindern zusammengesetzt sind.

§. 50.

Die Baumwolle hat zwar schon in den Ländern, wo sie kultivirt wurde, gewissermafsen eine Vorarbeit erlitten, indem sie von den Kapseln und Samenkörnern befreit wurde, allein sie ist noch mit zu vielen Unreinigkeiten vermengt und durch das feste Einpacken theilweise in dichte Knollen zusammengedrückt, so dafs sie noch mancher Vorarbeiten bedarf, bevor sie versponnen werden kann. Diese Vorarbeiten bestehen hauptsächlich in einer Auflockerung derselben, wobei zugleich die darin enthaltenen Unreinigkeiten beseitigt werden, und wozu man sich verschiedener Mittel bedient.

Die Auflockerung der Baumwolle als Vorbereitung zum Spinnen.

§. 51.

Die Vorarbeiten, denen die Baumwolle unterworfen wird, bevor sie zum Verspinnen geeignet ist, bestehen vorzüglich in einer *Reinigung* und *Auflockerung* der rohen Baumwolle, wodurch alle fremden Körper und Unreinigkeiten entfernt, die Fasern aber von einander gelöset und zur nächstfolgenden Arbeit vorbereitet werden; in dem *Kratzen* oder *Krämpeln*, welches den Zweck hat, den Fasern der aufgelockerten Baumwolle eine parallele Lage zu geben und sie zuletzt in ein gro-

bes Band zu verwandeln; und endlich in dem *Strecken* oder *Dubliren*, welches eigentlich nur eine Fortsetzung des Krämpelns ist und nur die parallele Lage der Fasern in den durch das Krämpeln gelieferten Bändern noch vollständiger herstellt.

Theils unternimmt man zu diesem Behufe ein Zerzupfen und ein Schlagen oder ein Klopfen mit Stäben aus freier Hand, indem man die Baumwolle zuerst mit den Fingern etwas aus einander zupft und dann auf eine Horde von eng neben einander befindlichen Schnüren oder Gurten bringt, sie darauf ausbreitet und mit hölzernen Stäben, von denen der Arbeiter in jeder Hand einen hat, stark schlägt und klopft. Dadurch wird die auf den straff ausgespannten Schnüren liegende Baumwolle aufgelockert und zugleich von vielen Unreinigkeiten und Staub befreiet, welche unten durch die Schnüre fallen, wobei zugleich jene groben Unreinigkeiten, die nicht von selbst unten durchfallen, oben mit der Hand ausgesucht und beseitigt werden. Dieses Verfahren war ehedem fast allgemein üblich und findet auch noch jetzt häufig Anwendung, obwohl es mühsam und zeitraubend ist.

Theils bedient man sich aber auch, und zwar am üblichsten, eigener *Schlag-* oder *Klopfmaschinen*, bei welchen das Schlagen auf dieselbe Art wie aus freier Hand verrichtet wird, nur werden die in gröfserer Anzahl vorhandenen Stäbe durch einen eigenen Mechanismus bewegt. Theils hat man aber auch eine eigene Vorrichtung, welche in ihrer Einrichtung dem bei der Schafwolle angewandten Wolf ähnlich ist, und die auch hier *Wolf* genannt wird. Theils, und jetzt am allgemeinsten und mit dem gröfsten Vortheile, wendet man sogenannte *Flackmaschinen*, auch *Schwingmaschinen* genannt, zu diesem Zwecke an. Nur höchst selten, und ausschliefslich nur bei den Griechen und Indianern, wird die Baumwolle, nach Art der Haare beim Filzen, mit dem Fächbogen gefacht und aufgelockert.

§. 52.

Der *Wolf*, auch *Teufel* genannt, dient nur zur Auflockerung der gröbern und unreinern Baumwollsorten und ist jetzt in den Baumwollmanufakturen fast allgemein durch die

ersterwähnten Flackmaschinen verdrängt worden. Seine Einrichtung besteht im Allgemeinen aus einem grofsen Cylinder, dessen Oberfläche mit spitzen eisernen Zähnen besetzt ist, und der sich in einem Gehäuse, dessen innere dem Cylinder entsprechende Höhlung ebenfalls mit spitzen eisernen Zähnen versehen ist, mit grofser Geschwindigkeit umdreht und die darin enthaltene Baumwolle zerzupft und auflockert, indem die Zähne des Cylinders und des Gehäuses nahe an einander vorbeigehen und die Baumwolle zwischen sich führen. *Taf. III. Fig.* 20. zeigt in der Seitenansicht den mit spitzen Zähnen besetzten Cylinder *a*, welcher in der obern Hälfte des Gehäuses durch eine halbcylinderische Bedachung *d*, *d*, *d*... umgeben ist, die nur bei *k* eine Öffnung läfst, durch welche die Baumwolle zwischen die Zähne der Bedachung und des Cylinders gelangt, wo der Cylinder durch seine drehende Bewegung das Auflockern derselben bewirkt. Die Bedachung besteht aus einzelnen Holzstücken *d*, *d*, *d*..., welche über die ganze Länge des Cylinders reichen und vermöge ihrer keilförmigen Gestalt so an einander passen, dafs sie gleichsam eine ununterbrochene Bedachung bilden, welche man doch zur Reinigung in einzelnen Theilen abnehmen kann. Die untere Hälfte des Cylinders ist mit einem Messingdrahtsiebe *rs* umgeben, welches ebenfalls nach der Ründung des Cylinders gekrümmt ist, und welches zur Absonderung des Staubes dient, indem derselbe durch das Sieb fällt, während die aufgelockerte Baumwolle bei *s* ausgeliefert wird.

Um die Baumwolle zu diesem Zwecke zwischen den Cylinder und die Bedachung zu führen, dient zunächst ein endloses Tuch, welches um zwei hölzerne Walzen *n* und *o* geschlungen ist und sich bei der Umdrehung der Letztern unausgesetzt nach der Richtung des Pfeils bewegt, wodurch die aufgelegte Baumwolle den beiden geriefelten eisernen Walzen *l* und *m* zugeführt, von diesen gefafst, hineingezogen und auf der andern Seite den Zähnen des schnell umlaufenden Cylinders *a* dargeboten wird. Diese reifsen sie mit sich fort, zerzausen sie beim Vorbeigehen an den Zähnen der Bedachung *d*, *d*, *d*... und werfen sie bei *s*, nachdem der Staub

und andere Unreinigkeiten durch das untere Sieb gefallen sind, aufgelockert heraus. Ist dieses Letztere jedoch noch nicht hinlänglich erfolgt, so läfst man die Baumwolle noch ein zweites Mal durch die Maschine gehen.

Man hat diesem Wolf theils mancherlei Abänderungen und Verbesserungen gegeben, theils hat man ähnliche Vorrichtungen zu gleichem Zwecke erfunden und diese mit besondern Namen belegt.

§. 53.

Statt des Wolfes und an die Stelle des Schlagens mit Stäben, sowohl aus freier Hand, als mittelst Maschinen, sind gegenwärtig fast allgemein die ersterwähnten *Flackmaschinen* eingeführt worden. Sie bestehen im Wesentlichen aus zwei an einer Achse befestigten und sammt derselben sich aufserordentlich schnell umdrehenden Flügeln, welche in einem geschlossenen Kasten, worin sie sich befinden, die Fasern der ihnen dargebotenen Baumwolle durch die Gewalt des Schlages und des erregten Luftstromes von einander trennen. Der Staub, welcher dabei aus der Baumwolle abgesondert wird, fällt theils durch einen unter dem Schläger angebrachten Rost, theils wird er von der durch einen eigenen Ventilator beförderten Luftströmung fortgerissen und beseitigt. Man bedient sich jetzt in der Regel zweier Flackmaschinen, von denen die erstere mittelst zwei hinter einander angebrachter Schläger die Baumwolle auflockert und sie von dem gröfsten Theil der Unreinigkeiten befreiet, die zweite aber die so vorbereitete Baumwolle durch einen einzigen Schläger weiter auflockert und dieselbe nach vollendeter Reinigung und Auflockerung sogleich in eine breite zusammenhängende Fläche, *Watte* genannt, verwandelt, in welcher Gestalt sie den später zu erwähnenden Operationen unterworfen wird.

§. 54.

Die erste Flackmaschine, welche gleichsam zum Vorarbeiten für die zweite Flackmaschine dient und daher auch Putzmaschine genannt wird, zeigt *Taf. III. Fig.* 21. in der Seitenansicht. Das ganze von Gufseisen verfertigte Gestell ist mit

Bretern verschalt, so dafs es einen ringsum geschlossenen Kasten bildet, der nur die nöthigen Öffnungen besitzt, um die rohe Baumwolle hineinzubringen, die bearbeitete herauszunehmen und den abgesonderten Staub fortzuschaffen. Einige während der Arbeit verschlossene Thüren sind angebracht, durch welche man in das Innere gelangt, um nachzusehen und etwanige Ausbesserungen vornehmen zu können.

Die Zuführung der Baumwolle geschieht mittelst eines endlosen leinenen Leitungstuches *a*, welches über zwei hölzerne Walzen *b* und *c* gelegt ist und sich bei der Umdrehung dieser letzteren in der Richtung der Pfeile bewegt, so dafs der obere Theil zur Maschine hingeht und die darauf gelegte Baumwolle derselben zuführt. Eine zwischen den Walzen *b* und *c* angebrachte hölzerne Tafel *d*, über welche das Leitungstuch hinläuft, dient demselben zur Unterlage und erhält dasselbe stets flach, so dafs es nicht beutelig werden kann. Dieses Leitungstuch ist in seiner ganzen Breite nicht aus einem Stücke angefertigt, sondern aus mehreren Streifen zusammengesetzt, welche alle um einzelne Walzen geschlungen sind, wodurch eine bessere Spannung erreicht wird, zu welchem Zwecke zugleich die Walzen *b* und *c* die Einrichtung haben, dafs sie mehr oder weniger von einander entfernt werden können. Wenn die auf diesem Leitungstuche möglichst gleichförmig ausgebreitete Baumwolle bis gegen *c* gelangt ist, so wird sie von zwei geriefelten, sich gegen einander drehenden eisernen Walzen *e* gefafst, hineingezogen und sogleich dem Schläger *f* dargeboten. Dieser, welcher unter einem gewölbten blechernen Dache *g* mit grofser Schnelligkeit umläuft, besteht, wie man in *A* besonders sieht, aus einer Welle und zwei Flügeln, deren jeder vier Arme und eine an diesen befestigte dünne Eisenschiene mit abgerundeten Kanten hat.

Unter dem Schläger befindet sich ein bogenförmiger Rost *n* aus Eisendraht, welcher Schmutz, Samenkörner und andere grobe Unreinigkeiten durchfallen läfst, während die leichtere Baumwolle gegen ein zweites Leitungstuch *a'* getrieben wird, welches ebenfalls aus Streifen zusammengesetzt ist, über die Walzen *b'*, *l'* und *c'* gespannt ist und über die als Unterlage

dienende hölzerne Tafel d' die Baumwolle dem zweiten Schläger f' zugeführt. Dieser letztere hat die gleiche Einrichtung, wie der ersterwähnte Schläger f, ist mit einer Blechbedachung g', mit einem Siebe n' und mit geriefelten Walzen e' ebenfalls verbunden und dient zur fortgesetzten Reinigung und Auflockerung der Baumwolle.

Die Baumwolle soll, bevor sie dem Schläger von den Riefelwalzen e' überliefert wird, einigen Zusammenhang erhalten, um gleichförmig zwischen diese Walzen hineingezogen zu werden; dieses wird durch eine rundum mit einem Drahtsiebe bekleidete Trommel h bewirkt, welche sich in dem blechernen Gehäuse i befindet, mit ihrem ganzen Gewichte auf dem Leitungstuche a' lastet und folglich hier die von der Gewalt des Luftstromes gegen ihren Umkreis getriebene Baumwolle in einem entsprechenden Grade zusammendrückt, indem sie sich zugleich langsam umdreht. Der von dem ersten Schläger erregte Luftzug jagt den Staub und die ganz kurzen Baumwollfasern durch die Löcher des Siebes und das Innere der Trommel gegen die Öffnung k des Gehäuses i. Da es jedoch darauf ankommt, diesen Staub weiter fortzuschaffen, wozu der erwähnte Luftzug nicht hinreichen würde, so ist zu diesem Behufe über der Maschine noch ein eigener Ventilator angebracht, dessen Flügel nahe an dem Umkreise des Gehäuses vorbeistreifen und die Luft aussaugen und den Staub fortführen, während die längern Baumwollfasern zurückbleiben.

Der zweite Schläger f' wirft die Baumwolle in einen aus Bretern bestehenden, am Ende offenen Kanal x, x, dessen Boden in der zweiten Hälfte seiner Länge aus einem Rost $w\,w$ von schräg liegenden Leisten besteht. Die Forttreibung der Baumwolle in diesem Kanale oder Schlauche wird durch den Luftzug befördert, den ein unterhalb des Schlägers angebrachter Ventilator m erzeugt. Das Gehäuse o dieses Ventilators ist mit Öffnungen p, p versehen, durch welche die Luft von aufsen eingesaugt wird, und mündet sich bei t in den Schlauch x. Letzterer besitzt ein Paar Thüren, u und v, zum Herausnehmen der Baumwolle. Zuweilen bringt man hinter dem zweiten Schläger, ebenso wie hinter dem ersten, eine Siebtrommel und einen darüber be-

findlichen Ventilator an; dann bleibt der Ventilator *m* sammt dem Schlauche *x* weg, und die Baumwolle fällt sogleich von dem endlosen Tuche, welches sich unter der zweiten Siebtrommel befindet, in Gestalt einer lose zusammenhängenden Watte in einen Korb herab.

Eine Putzmaschine der beschriebenen Art kann in zwölf Stunden 500 bis 600 Pfund Baumwolle von kurzhaarigen Sorten bearbeiten, wobei zur Bedienung nur eine Person nöthig ist, welche die Baumwolle auf das Leitungstuch legt. Langhaarige, desgleichen sehr unreine Baumwolle, die nur zu gröberem Garn versponnen werden soll, läfst man zweimal durch die Maschine gehen; für sehr feine Garne aber ist dieses Verfahren untauglich, und man mufs dafür die Baumwolle, wenn sie nach dem ersten Schlagen in der Maschine nicht rein genug erscheint, durch Auslesen mit der Hand säubern, bevor man sie auf die zweite Schlagmaschine bringt.

§. 55.

Die zweite Schlagmaschine, gewöhnlich *Wattenmaschine* genannt, weil sie die Baumwolle in eine zusammenhängende, wattenähnliche Fläche verwandelt, gleicht hinsichtlich jenes Theiles, welcher die Bestimmung hat, die Baumwolle vollends aufzulockern und zu reinigen, ganz der vorhergehenden. Man sieht dieselbe *Taf. III. Fig.* 22. in der Seitenansicht dargestellt. Die Breite beträgt etwa 3 Fufs, wenn die Kratzen oder Kardenmaschinen diese Breite haben, denn beide müssen nothwendig hierin übereinstimmen, was später erhellen wird.

Es ist *a* das über die Walzen *b* und *c* gespannte endlose Leitungstuch mit der unter demselben befindlichen hölzernen Tafel *d*; *e*, *e* die beiden Riffelwalzen, *f* der Schläger, *g* das Blechdach über dem Schläger, *n* der Rost oder Rechen unter demselben, *h* die Siebtrommel, *i* die Bedeckung derselben. Alle diese Theile sind so beschaffen, wie sie oben bei der ersten Schlagmaschine beschrieben worden sind. Auch ist ein Ventilator *m* angebracht.

Die Baumwolle, welche durch den Druck der Trommel *h* schon einigen Zusammenhang hat, geht mit dem endlosen

Tuche *o* und *p* gegen zwei glatte gufseiserne Walzen *r*, *s* hin, welche durch schwere Gewichte gegen einander gedrückt werden und somit der zwischen ihnen durchlaufenden Watte noch mehr Festigkeit geben. Beim Austritt aus diesen Walzen wikkelt sich dann die Watte auf eine dünne hölzerne Walze *v*, welche mit ihren eisernen Zapfen in senkrechten Ausschnitten des Gestelles so liegt, dafs sie in dem Maafse, wie sie durch die Umwickelung dicker wird, sich heben kann. Diese Walze *v* ruhet dabei immer auf zwei gleich grofsen hölzernen, allenfalls mit Leder überzogenen Walzen *t* und *u*, durch deren Umdrehung sie mittelst der Reibung so in Bewegung gesetzt wird, dafs die Aufwickelung der Baumwolle stets mit gleichförmiger Geschwindigkeit vor sich geht. Zwei Gewichte, wie *x*, drükken die Walze *v* dermafsen auf *t* und *u* nieder, dafs die Umwindungen der Watte fest und dicht werden.

Der Gebrauch und die Bedienung der Wattenmaschine erfordert eine etwas ausfrührliche Beschreibung, weil in dieser Maschine schon der Grund zur Bestimmung der Feinheit des Gespinnstes gelegt wird. Da diese Feinheit durch die Angabe des Gewichtes bei einer bestimmten Länge ausgedrückt wird, so mufs der Fabrikant während des ganzen Verlaufs seiner Operationen stets in Kenntnifs bleiben von der Länge, auf welcher in jeder Stufe der Verarbeitung eine gewisse Menge Baumwolle ausgedehnt ist. Dieses vorausgesetzt, wird er auf keine andere Art im Stande sein, die Einrichtung und Wirkung seiner Maschinen in verschiedenen Fällen so zu modifiziren, dafs das endliche Produkt, nämlich das fertige Gespinnst, den verlangten Feinheitsgrad erhält. Der Anfang dieser Rechnungsführung mufs schon bei der Wattenmaschine gemacht werden.

Man breitet die Baumwolle, welche auf das Einlafstuch *a* gelegt wird, nicht nur möglichst gleichförmig darüber aus, sondern man beobachtet auch, dafs auf einen bestimmten Raum dieses Tuches eine nach Umständen festgesetzte Menge Baumwolle kommt. Zu diesem Behufe ist das Tuch durch deutliche rothe und schwarze Querstriche in mehrere Abtheilungen getheilt. Man wiegt die von der Putzmaschine kommende

Baumwolle zu gleichen Portionen ab und breitet jede so gleichmäfsig als möglich über den Raum einer solchen Abtheilung aus. Die Gröfse der Portionen hängt in gewissem Grade von der Feinheit des verlangten Gespinnstes ab, welches man erzeugen will. Wenn eine gewisse Anzahl solcher Portionen, welche zusammen eine Watte bilden sollen, aufgelegt ist, läfst man einen Streifen des Tuches leer, damit die aufeinander folgenden Watten getrennt aus der Maschine hervorgehen. Die Baumwolle wird von den Riffelwalzen *e* mit derselben Geschwindigkeit hineingezogen, mit welcher sich das Tuch bewegt. Nachdem sie die Wirkung des Schlägers erfahren hat, fällt sie gereinigt und aufgelockert auf das endlose Tuch *o p*, welches sich, sowie der mit ihm in Berührung stehende Umkreis der Siebtrommel *h*, mit derselben vorhin erwähnten Geschwindigkeit bewegt.

Da beim Auflegen der Baumwolle in Portionen ein Zwischenraum gelassen ist, so hat man, ohne Stillstand der Maschine, Zeit genug, nach Beendigung einer Watte die damit angefüllte Walze *v* herauszunehmen und durch eine leere zu ersetzen, damit diese die nächstfolgende Watte aufnimmt. Eine solche volle Walze nennt man einen Pack, der Behufs der weitern Verarbeitung zur Kratzmaschine gebracht wird.

Eine Wattenmaschine von den üblichen Dimensionen liefert, wenn die Auflage für jede Abtheilung des Einlafstuches etwa 16 Loth beträgt, in vier bis fünf Minuten einen Pack oder eine Watte von 30 Fufs Länge und 5 Pfund Gewicht. In zwölf Stunden werden daher leicht einhundertunddreifsig Päcke verfertigt und 650 Pfund Baumwolle verarbeitet. Dabei sind zwei Personen nöthig, um die Baumwolle auf das Einlafstuch zu verbreiten; eine dritte verrichtet das Abwägen der Baumwolle und die Auswechslung der vollen Walzen gegen leere. Die Baumwolle erleidet natürlich bei diesen Operationen des Auflockerns und Reinigens eine Gewichtsverminderung, welche hauptsächlich von der Absonderung des Staubes und der übrigen Unreinigkeit, theils aber auch von den abgehenden Baumwollfasern herrührt. Dieser Schlag- oder Putzabfall ist hinsichtlich seiner Menge natürlich nach der gröfsern und gerin-

gern Reinheit der rohen Baumwolle, so wie nach der mehr oder minder sorgfältigen Bearbeitung, sehr verschieden. In einigen Fällen wird dieser Abfall als unbrauchbar weggeworfen, in andern aber wird derselbe gesäubert, und das, was von Baumwollfasern zurückbleibt und unter dem Namen Durchschlag begriffen wird, wird an Deckenfabrikanten zum Verbrauch überlassen.

Das Kratzen oder Krämpeln der Baumwolle.

§. 56.

Wenn durch irgend eine der bisher beschriebenen Operationen die Baumwolle von den Unreinigkeiten gröfstentheils befreiet und bis zu einem gewissen Grade aufgelockert ist, so wird dieselbe gekratzt, gekrämpelt oder gestrichen, wodurch die Fasern noch mehr auseinander gezogen und in eine parallele Richtung neben einander gebracht werden. Ehemals bediente man sich hierzu allgemein der Handkratzen; allein jetzt sind hiezu eigene Maschinen bestimmt, welche man Kratzmaschinen, Krämpelmaschinen, Streichmaschinen, auch wohl Kratzen und Karden nennt. Das Wesentliche dieser Maschinen besteht, sowie bei den ehemals gebräuchlichen Handkratzen, in der Gegeneinanderwirkung von Flächen, welche mit hakenförmigen elastischen Drahtspitzen besetzt sind. Diese Häkchen, welche aus hart gezogenem steifen Eisendraht bestehen, werden in Leder reihenweise befestigt, so dafs mit dem so vorbereiteten Leder krumme und ebene Flächen überzogen werden können. Gesetzt, man habe *Taf. III. Fig.* 23. in *A* eine solche Kratze *a* und eine zweite *b*, deren Zähne nach entgegengesetzter Richtung gestellt sind; die von den Drähten gebildeten Flächen seien parallel und einander sehr nahe gestellt, und zwischen denselben befinde sich etwas Baumwolle. Es werde nun *a* in der Richtung des Pfeils bewegt, indessen *b* fest liegt, oder sich nach entgegengesetzter Richtung bewegt. Jedes kleine Klümpchen Baumwolle, welches diesen Umständen ausgesetzt ist, mufs die Wirkung davon erfahren, und letztere ist offenbar. Die Zähne von *a* suchen die Fasern mit sich fortzureifsen,

wogegen die Zähne von *b* sie zurückhalten, oder nach der entgegengesetzten Seite hinziehen: jede der beiden Kratzen eignet sich einen Theil der Baumwolle an, und das angenommene Klümpchen wird auseinander gezogen, wobei nothwendig die Fasern sich von selbst nach jeder Richtung ausstrecken, in welcher der Zug geschieht. Wird diese Bewegung oft genug wiederholt, oder lange genug fortgesetzt, so erfolgt endlich die vollkommen parallele Lage der Fasern, welche man zur Absicht hatte. Hängt an den Zähnen der Kratze *a* Baumwolle, an jenen von *b* nicht, so wird erstere einen Theil davon an *b* absetzen, selbst in dem Fall, wenn *b* sich nach derselben Richtung wie *a*, nur mit geringerer Geschwindigkeit, bewegt. Sind die Kratzen so gestellt, daſs die Spitzen ihrer Zähne nach derselben Seite gebogen sind, wie in *B*, und läſst man *a* sich nach der Richtung des Pfeiles bewegen, während *b* still steht, oder langsamer in eben dieser Richtung fortgeht: so kämmt *a* alle Baumwolle aus den Zähnen von *b* heraus, da dieselbe hier durch Nichts gehalten wird. Diese beiden Umstände sind es, worauf die Einrichtung und Wirkung der Kratzmaschinen beruhet.

In der Regel reicht das einmalige Kratzen nicht hin, der Baumwolle die gehörige Lockerheit und parallele Lage der Fasern in dem erforderlichen Grade zu geben; man verrichtet daher gewöhnlich das Kratzen zweimal und bedient sich hierzu zweier nur wenig von einander verschiedener Maschinen, nämlich der Vorkratze und der Feinkratze.

§. 57.

Die *Vorkratze*, auch *Grobkarde*, *Vorreiſs*- und *Flietmaschine* genannt, hat viele Ähnlichkeit mit dem oben erwähnten Wolf. *Taf. III. Fig.* 24. zeigt eine Zeichnung im Längendurchschnitt. Auch hier findet man eine groſse hohle Trommel *f*, die an beiden Enden durch hölzerne Böden verschlossen, an der gebogenen Oberfläche ganz mit Krämpeln besetzt ist, deren Zähne nach derselben Richtung gestellt sind, in welcher die Bewegung der Trommel geschieht. Über der Trommel sind flache, zur Verhinderung des Werfens aus Thei-

len zusammengesetzte Breter *g* angebracht, welche ein bogenförmiges Dach über der Trommel bilden. Die nach unten gekehrte Fläche dieser Deckel ist gleichfalls mit Kratzen besetzt, deren Spitzen jenen der Trommel entgegengestellt und von denselben nur sehr wenig entfernt sind. Wenn nun Baumwolle in den Zähnen der Trommel sich befindet, so wird dieselbe, da sie zum Theil an den Zähnen der Deckel im schnellen Vorübergehen hängen bleibt, auseinander gezogen, rückt allmählig von Zahn zu Zahn an dem Deckel fort und geht endlich am Ende des Deckels sehr aufgelockert und schon mit ziemlich paralleler Lage der Fasern hervor.

Die Baumwolle wird auf ein um zwei hölzerne Walzen *b* und *c* gespanntes endloses Tuch gelegt und durch dessen Bewegung gegen die Trommel hin geführt. Hier nehmen sie zwei kleine, eiserne, geriffelte Walzen *e*, *e* auf, um sie langsam und gleichförmig der Kratztrommel *f* darzubieten. Ein Gewicht *g'* drückt die obere Walze *e* an die untere herab. Um eine möglichst gleiche Vertheilung der Baumwolle auf dem Einlafstuch *a* zu bewerkstelligen, ist dieses Einlafstuch *a* durch Striche, ebenso wie bei der ersterwähnten Wattenmaschine, in mehrere Abtheilungen getrennt, auf deren jeder man eine gewogene Menge Baumwolle recht gleichförmig mit den Händen ausbreitet.

Das Kratzen der Baumwolle geschieht durch die schon erklärte Zusammenwirkung der Trommel *f* und der Deckel *g*, *g*. Es ist hierbei von wesentlichem Nutzen, die Riffelwalzen *e* so klein zu machen und der Kratztrommel so nahe zu stellen, dafs der Abstand von der Berührungslinie der Walzen bis zur Oberfläche der Trommel etwas kleiner ist, als die mittlere Länge der Baumwollfasern. Denn hierdurch bewirkt man, dafs die Zähne der Trommel nur einen Theil der Fasern mit sich nehmen, nämlich jenen, der nicht mehr von den Walzen festgehalten wird, und es entsteht ein wirkliches Auskämmen der Baumwolle, welche nun gleichförmiger und schon etwas aufgelockert auf die Trommel gelangt. Um die Baumwolle, wenn sie gekratzt ist, in dem Maafse wieder abzunehmen, als neue der Maschine zugeführt wird, ist eine zweite mit Kratzen überzogene Walze *h* angebracht, welche man die kleine Trommel

nennt, zum Unterschiede von der grofsen Trommel *f*. Die Zähne von *h* sind jenen von *f* entgegengestellt, und *h* dreht sich, verglichen mit *f*, sehr langsam, wodurch die Baumwolle allmählig von den Zähnen der grofsen Trommel abgenommen und auf die der kleinern Trommel übertragen wird. Aber damit dieselbe nicht auf der kleinen Trommel bleibt, ist an der einen Seite von *h* bei *i* der sogenannte Abnehmer, eine auf und ab bewegliche, kammartig feingezahnte Stahlschiene, welche so lang ist, als die Trommel *h*, und mit der Achse derselben parallel liegt. Dieser wichtige Theil der Kratzmaschine ist zwischen zwei senkrechten Stangen *k* befestigt, die sich zu beiden Seiten der Maschine befinden, und von welchen jede unten mit einer Kurbel *m*, oben mit einem um den Punkt *q'* beweglichen Arm *l* verbunden ist. Die beiden Kurbeln *m* befinden sich an einer Achse, welche bei ihrer Umdrehung den Kamm *i* so auf und nieder bewegt, dafs derselbe sich beim Hinaufgehen ein Wenig von den Zähnen der Trommel *h* entfernt, beim Herabsteigen aber dieselben berührt, und indem er äufserst wenig zwischen sie eindringt, einen Streifen Baumwolle von der ganzen Länge der Trommel ablöset. Während des nächsten Hinaufgehens des Kammes rückt der Umkreis der Trommel *h* etwas weiter, und der Kamm löset von Neuem einen Streifen Baumwolle ab, der mit dem vorigen zusammenhängt, und so entsteht nach und nach eine ununterbrochene, äufserst dünne und lockere Watte, Fliefs genannt, welche auf die glatte hölzerne Walze *n* geleitet und durch langsame Umdrehung darauf gewickelt wird, wobei eine kleine auf *n* liegende Walze *o* durch ihr Gewicht die Regelmäfsigkeit und Dichtigkeit der Aufwickelung befördert. Diese Watte wird später abgenommen und auf die Feinkratze gebracht, um zum zweiten Male gekrämpelt zu werden.

Was die allgemeine Bewegung der verschiedenen Theile der Kratzmaschine anbelangt, so trägt die Achse der Trommel *f* eine grofse Rolle *q*, mittelst welcher sie durch den von der Betriebswelle der Spinnerei kommenden Riemen *p* in Umdrehung gesetzt wird. Ihre Geschwindigkeit bei dieser Bewegung beträgt neunzig bis hundert Umläufe und darüber, in einer Minute. Auf der hintern Seite der Maschine befindet sich nebst

q, an der Achse von *f* noch eine etwas kleinere Rolle *r*, welche mittelst des gekreuzten Riemens *s* und der Rolle *t* die Achse in Umdrehung bringt, deren Kurbeln den Abnehmer *i*, ungefähr zweihundertundfunfzig Mal in der Minute, auf und nieder ziehen. Die kleine Trommel *h* erhält ihre Bewegung vermittelst eines vorn angebrachten, in der Zeichnung punktirten Räderwerkes. Von einem an der Achse der Trommel *f* befindlichen Getriebe wird nämlich ein Zahnrad *u* und ein mit demselben verbundenes kleineres Rad umgedreht. Letzteres greift in ein grofses Rad *v* ein, dessen Achse eine Rolle *w* trägt, und diese endlich treibt mittelst eines gekreuzten Riemens die gröfsere Rolle *x* an der Trommel *h*. Von dieser Trommel aus wird die Wattentrommel *n* mittelst der Rollen *y*, *z* und des gekreuzten Riemens *a'* dergestalt umgedreht, dafs der Umkreis von *n* sich genau so schnell, oder besser noch ein wenig schneller bewegt, als der Umkreis von *h*. Ein anderer Mechanismus pflanzt die Bewegung auf die Riffelwalzen *e*, *e* fort. An der hintern Seite trägt nämlich die Achse der Trommel *h* ein kleines Kegelrad *b'*, mittelst dessen ein anderes Kegelrad *c'* umgedreht wird. Dieses befindet sich an der schräg liegenden Achse *d'*, deren unteres Ende ein konisches Getriebe *e'* besitzt und mittelst desselben das an der untern Riffelwalze angebrachte Kegelrad *f'* bewegt. Die Walze macht in einer Minute etwa anderthalb Umdrehungen; ihre Umfangsgeschwindigkeit ist etwa neunzehnhundertmal geringer, als die der grossen, und vierzigmal geringer, als jene der kleinen Trommel. Vorn hat jede Riffelwalze ein Getrieb, und indem diese zwei Getriebe ineinander eingreifen, erhält die obere Walze eine gleich schnelle Bewegung. Das Getrieb der untern Walze bringt zugleich mittelst eines Zwischenrades und eines Rades an der Walze *b* diese letztere und durch sie das Tuch *a* in Umlauf. Je schneller sich übrigens die grofse Trommel im Vergleich mit den Riffelwalzen und mit der kleinen Trommel dreht, desto mehr wird die Baumwolle bei ihrem Verweilen in der Maschine gekratzt. Lange Baumwolle mufs stärker gekratzt werden, als kurze, weil sich ihre Fasern nicht so schnell und leicht parallel legen.

Diese Vorkratze bereitet eigentlich nur die Baumwolle für die zweite, sogenannte Feinkratze vor, obwohl man sich bisweilen auch in den Baumwollmanufakturen mit einer Kratzmaschine begnügt.

§. 58.

Die *Feinkratze*, auch *Auskarde* und zuweilen *Streich-* und *Lockenmaschine* genannt, ist in ihrer Construction der ebenerwähnten Vorkratze sehr ähnlich, nur ist ihre Bekleidung von Drahthäkchen, Garnitur genannt, aus feinern und engern Zähnen bestehend, auch liefert sie, da die Baumwolle durch ein trichterförmiges Mundstück geführt wird, keine Watten, sondern vielmehr Bänder oder lange Locken von Baumwolle. Die hierzu dienliche Vorrichtung zeigt *Taf. IV. Fig.* 25. im Aufrisse von der Seite und im Grundrisse. Die zum Aufnehmen der gekratzten Baumwolle bei der vorigen Maschine befindliche hölzerne Walze bleibt hier weg, denn die Baumwolle läuft von dem Abnehmer *i* durch einen flachen Trichter *n* von Weiſsblech, wo sie in ihrer Breite zusammengedrückt und in ein Band verwandelt wird. Zwei metallene Walzen, von welchen man die obere bei *u* sieht, nehmen dieses Band zwischen sich auf, ziehen es aus dem Trichter hervor und lassen es in einen vorgestellten Behälter *h* fallen. Man macht diese Zugwalzen etwas breit und ganz gerade, oder man macht sie nur schmal und dreht die untere rinnenförmig ein, während die obere rund in die eben erwähnte Rinne eingepaſst wird. Das Baumwollband erhält hierdurch mehr Gleichförmigkeit in der Breite, weil es nicht auf die Seite ausweichen kann. Die obere Walze ruht mit ihrem Gewichte auf der untern und dreht sich nur vermöge der Reibung mit herum. Die Achse der untern Walze wird mittelst einer Rolle *z* und eines gekreuzten Riemen von der groſsen Rolle *y* umgedreht, welche sich hinter *x* an der Trommel *b* befindet; doch kann man diese Bewegungen durch Verzahnungen, oder andere Verbindungen ebenfalls herstellen, obwohl die ebenerwähnte die übliche ist.

Die Baumwolle wird durch die Kratzmaschinen dergestalt in dünne Bänder verwandelt, daſs sie als der Ursprung des

durch die weitere Bearbeitung zu erzeugenden Gespinnstes schon gleichsam als ein sehr grober, lockerer, noch ungedrehter Faden zu betrachten sind. Diese aufserordentlich zarten und lockeren Bänder, deren Fasern noch nicht vollkommen parallel mit einander sind, müssen zunächst einer Operation unterworfen werden, wodurch die Baumwollfasern in den Bändern eine möglichst gleiche Lage bekommen. Hierzu dienen die sogenannten Streckenwalzen, mit welchen jene Operation unter dem Namen des Streckens und Dublirens auf eine sehr einfache Art vorgenommen werden.

Das Dubliren und Strecken der gekrämpelten Baumwolle.

§. 59.

Diese beiden unter dem Namen *Dubliren* und *Strecken* begriffenen Operationen sind eigentlich nur als eine weitere Vorarbeit zum Spinnen zu betrachten; ihre Absicht ist hauptsächlich, die parallele Lage der Baumwollfasern zu erzielen. Die *Streckwerke* oder *Streckwalzen* sind die hierzu gewählten Mittel.

Wenn in *Taf. IV. Fig.* 26. *a* und *b* die Durchschnitte zweier auf einander liegenden Walzen bezeichnen, welche mit einem angemessenen Drucke sich berühren und in Berührung mit einander sich um ihre Achse drehen, so werden diese Walzen ein ihnen bei *o* dargebotenes Baumwollband fassen, zwischen sich hineinziehen und hinten wieder herauslassen, ohne dasselbe übrigens zu verändern. Die Länge des in einer gewissen Zeit durchgehenden Stückes wird gleich sein dem Wege, welchen irgend ein am Umkreise angenommener Punkt in eben dieser Zeit zurückgelegt hat, d. h. gleich dem Umfange einer der Walzen, multiplicirt mit der Anzahl der vollbrachten Umdrehungen. Dasselbe gilt von dem Durchgange des Baumwollbandes zwischen einem zweiten Walzenpaare *c*, *d* und einem dritten *e*, *f*. Daher kommt das angenommene Band unverändert so aus dem dritten Walzenpaare hervor, wie es bei *o* dem ersten Walzenpaare *a b* übergeben wurde, vorausgesetzt,

dafs

dafs alle Walzen bei gleichem Durchmesser eine gleiche Umlaufsgeschwindigkeit haben. Ist aber die Umlaufsgeschwindigkeit von *c* und *d* gröfser, als jene von *a* und *b*, so liefert das zuerst genannte Walzenpaar *c, d* ein längeres Band, als das Walzenpaar *a, b* empfängt; denn es mufs eine angemessene Streckung oder Verlängerung des Baumwollbandes innerhalb des Raumes zwischen *a, b* und *c, d* erfolgen, wobei zugleich die an einander vorbeigleitenden Fasern zur geraden parallelen Lage gebracht werden. Auf gleiche Weise kann die Strekkung wiederholt werden, wenn man den Walzen *e, f* eine gröfsere Geschwindigkeit giebt, als die Walzen *c, d* haben. Diese Verschiedenheit der Umlaufsgeschwindigkeit kann durch Vergröfserung des Durchmessers der Walzen, durch Vermehrung der Umdrehungen in einerlei Zeit, oder durch beide Mittel zugleich hervorgebracht werden. Gewöhnlich findet die Streckung zwischen dem zweiten und dritten Walzenpaare Statt, während sie zwischen dem ersten und zweiten nur geringe und gleichsam nur vorbereitend ist. Übrigens hat die Geschwindigkeit der mittleren Walzen auf die Gröfse der Strekkung keinen Einflufs, wenn die Geschwindigkeit der ersten und dritten Walze festgesetzt ist. Die Walzen *a, b* und *c, d* behalten gegen einander stets unveränderlich denselben Stand, lassen sich aber mit ihrem Gestelle von dem dritten Walzenpaare *e, f* mehr oder weniger entfernen, je nachdem es die Länge der Baumwolle erfordert. Der Abstand der Mittelpunkte von *b* und *d* ist so berechnet, dafs er die Länge der Baumwollfasern übertrifft, wodurch diese Fasern niemals in Gefahr kommen, dadurch zerrissen zu werden, dafs das zweite Walzenpaar sie fafst, während das erste sie noch hält. Zwischen *d* und *f*, wo die gröfste Streckung erfolgt, mufs die Entfernung so geringe sein, als es ohne Gefahr des Zerreifsens der Fasern thunlich ist, denn hierdurch wird eine gleichförmige Streckung bewirkt, weil bei einer zu grofsen Entfernung das Baumwollband in der Mitte zu sehr gestreckt und somit leicht zerreifsen, jedenfalls aber ungleich gestreckt würde. Die untern Walzen macht man von Eisen und versieht sie mit Riffeln; die obern sind von Holz, oder von Eisen und mit Leder

überzogen; sie werden gewöhnlich Druckwalzen genannt, weil sie durch Gewichte an die Riffelwalzen niedergedrückt werden. Diese Gewichte hängen an den Stangen *k*, *k'*, oder an anders geformten Klammern *i*; doch lassen sich statt der Gewichte auch Druckfedern anbringen. Ein mit Tuch überzogenes Bretchen *g*, *Putzdeckel* genannt, liegt oben auf diesen Walzen und streift die anhängenden Baumwollfasern ab.

Wenn man das Strecken eines Baumwollbandes so lange fortsetzen wollte, bis die beabsichtigte parallele Lage der Fasern erreicht wäre, so würde es bald wegen seiner sehr verminderten Dicke abreifsen, wenn man nicht vor jeder Streckung mehrere Bänder zusammenlegte und diese vereint durch die Walzen gehen liefse. Dieses Verfahren nennt man das Dubliren.

§. 60.

Nach dem Gesagten bedarf die zum Strecken gebräuchliche Vorrichtung, welche *Taf. IV. Fig.* 27. im Durchschnitt, und *Fig.* 28. in der hintern Ansicht darstellt, keiner grofsen Erklärung mehr. Jede Riffelwalze ist, wie man bei *f* sieht, in der Mitte mit einem dünnen glatten Halse versehen, wodurch sie gleichsam in zwei zusammenhängende Riffelwalzen abgetheilt wird. Dasselbe gilt ähnlich von den Druckwalzen, an deren dünnern Hals die Stangen *k* oder die Klammern *i* durch die angehängten Gewichte drücken. Die Baumwollbänder werden in vorgesetzte Körbe ausgeliefert. Man nimmt drei Baumwollbänder und leitet sie zusammen zwischen das erste Walzenpaar, wozu ein gekrümmtes Blech *s* und eine eiserne Gabel *t* dient. Wenn die dreifachen Bänder durch alle Walzenpaare gegangen und dadurch ausgestreckt sind, laufen sie hinter den letzten Walzen zusammen und vereinigen sich, indem sie durch einen messingenen Trichter *m* gehen, zu einem einzigen Bande, welches von zwei glatten eisernen Walzen *o* und *n* mit gleichförmiger Geschwindigkeit herausgezogen und in einen untergesetzten Korb ausgeliefert wird.

Je weiter die Streckung getrieben wird, desto vollkommener kann der dadurch beabsichtigte Zweck, nämlich die parallele Lage der einzelnen Fasern, erreicht werden. Die Fein-

heit des nach dem letzten Strecken zum Vorschein kommenden Bandes hängt, bei gleicher ursprünglicher Feinheit und gleicher Streckung, von der Anzahl der Bänder ab, welche beim Dubliren vereinigt worden sind. Übrigens läſst sich die Streckung durch Räderwerk vermehren oder vermindern, so daſs die Feinheit des Gespinnstes nach Erforderniſs abgeändert werden kann. Wenn die folgende Behandlung sich gleich bleibt, so liefert natürlich das feinere Band auch ein feineres Gespinnst oder Garn. Man läſst z. B. für gröberes Garn gewöhnlich sechs Bänder gemeinschaftlich durch die erste Strecke gehen, wo sie zu einem einzigen Bande vereinigt werden; sechs solche Bänder bilden wieder ein Band in der zweiten Strecke; dieses nimmt man beim dritten Strecken abermals sechsfach, und das Band endlich, welches hieraus entsteht, geht fünffach durch die letzte Strecke. Durch dieses Verfahren sind in dem zuletzt erhaltenen Bande sechsmal sechsmal sechsmal fünf oder tausend und achtzig ursprüngliche Bänder vereinigt, ohne daſs die Feinheit dadurch beeinträchtigt ist, denn das Band ist durch das Strecken etwa sechshundert fünfundzwanzig mal länger geworden; durch das Dubliren ist es tausend und achtzig mal gröber geworden; mithin verhält sich die ursprüngliche Feinheit zur jetzigen wie 1 zu $\frac{625}{1080}$; also ist es noch feiner geworden.

Die so gestreckten Bänder sind nun zum eigentlichen Spinnen geeignet; allein sie würden keine bedeutende Verfeinerung durch das Ausziehen ohne abzureiſsen ertragen, wenn man nicht die Vorsicht gebrauchte, die Fasern der Bänder zugleich durch eine gelinde Drehung einander näher zu bringen und so den Zusammenhang des Ganzen zu verstärken. Diese Aufgabe zu lösen, ist das Geschäft und die Verrichtung der eigentlichen Spinnmaschinen.

Das Spinnen der Baumwolle.

§. 61.

Aus den bisher erwähnten Vorarbeiten, denen die Baumwolle vor dem Spinnen unterworfen wird, geht schon hervor, daſs dasselbe nur höchst selten und fast niemals noch mit dem

Spinnrade oder mittelst der Spindel verrichtet wird; nur noch im Orient wird die Baumwolle, sowie die Thierwolle mit der Hand gesponnen, in allen andern Baumwollmanufakturen sind dagegen Spinnmaschinen eingeführt worden, welche als ein unzerstörbares Denkmal des scharfsinnigsten Erfindungsgeistes dastehen.

Die Einrichtung derselben beruhet auf der besondern Eigenschaft der Baumwolle, vermöge welcher die schwach gekräuselten Fasern beim Nebeneinanderlegen schon in einem gewissen Grade zusammen haften. Diese grofse Leichtigkeit, mit der sich die Baumwolle in einen feinen und gleichförmigen Faden verwandeln läfst, zeigt sich schon, wenn man etwas rohe Baumwolle mit den Fingern langsam auszieht und zugleich etwas dreht, wodurch eine Art von Band oder ein grober Faden entsteht. Dieser einfache Versuch zeigt, wenn er gehörig gewürdigt wird, den Weg an, welchen man beim Spinnen der Baumwolle einschlagen mufs. Es kommt darauf an, die Fasern so viel als möglich alle unter einander parallel zu legen, dann aus denselben durch Ziehen ein Band zu bilden, dieses durch fortgesetztes Ziehen immer mehr zu verfeinern und dabei die parallele Lage der Fasern zu vollenden; hierauf, wenn die Feinheit einen gewissen Grad erreicht hat, dem Zusammenhange der Fasern durch eine schwache Drehung zu Hilfe zu kommen; die Drehung allmählig im Verhältnifs gegen die Streckung wachsen zu lassen, und endlich noch dem so entstandenen Faden, der nicht weiter verlängert wird, den erforderlichen Grad der Drehung zu geben, um dessen Festigkeit zu erhöhen. Die zweckmäfsige Ausführung dieser Operationen durch mehrere auf einander folgende Vorrichtungen ist das Geschäft der Maschinenspinnerei.

§. 62.

Wir haben schon erwähnt, dafs die nach den angegebenen Vorarbeiten erhaltenen gestreckten Bänder keine bedeutende Verfeinerung durch Ausziehen, ohne zu zerreifsen, ertragen würden, wenn man nicht die Vorsicht gebrauchte, die Fasern derselben durch eine gelinde Drehung einander näher zu brin-

gen und so den Zusammenhang des Ganzen zu verstärken. Diese Drehung soll nur so weit gehen, dafs sie den genannten Zweck erfüllt, und darf dem Auseinanderziehen der Fasern in der Richtung der Länge durchaus kein Hindernifs in den Weg legen. Die Vereinigung des Ausziehens und Drehens ist es, was den eigentlichen Spinnprozefs karakterisirt, und mit dieser Operation beginnt die Bildung des Fadens. Weil aber ein plötzliches Ausziehen bis zu der gewünschten Feinheit nicht thunlich ist, so wird es bei der Spinnerei dreimal wiederholt und nach jedem Ausziehen dem Gespinnste ein neuer Theil der Drehung gegeben, bis dasselbe zuletzt jenen Grad von Feinheit und Drehung besitzt, welcher seiner Bestimmung angemessen ist.

Man kann diese wiederholte Operation des Spinnens füglich unter die drei Rubriken des ersten, zweiten und dritten Spinnens bringen, obwohl sie in der Kunstsprache diese Namen nicht führen. Beim ersten Spinnen wird eine Verlängerung und Verfeinerung der Baumwollbänder bewirkt, wobei denselben zugleich ein gewisser Grad von Drehung gegeben wird, und sie in sehr grobe und sehr lockere Fäden verwandelt werden. Die Drehung ist hiebei im Verhältnisse zur Drehung unbedeutend, weil die Festigkeit des noch groben Bandes nur in geringem Grade jener Nachhilfe bedarf, um die bei der nächsten Operation beabsichtigte Verlängerung auszuhalten. Das zweite Spinnen oder, wie es gewöhnlich genannt wird, das Vorspinnen setzt die Streckung der Fäden fort und verstärkt die Drehung derselben, wodurch ein feinerer, schon etwas festerer Faden, das sogenannte Vorgespinnst, gebildet wird. Das dritte Spinnen oder das Feinspinnen endlich verwandelt die Fäden des Vorgespinnstes in Fäden oder Garn von der verlangten Feinheit und Stärke, ebenfalls durch Ausdehnung und Drehung.

§. 63.

Zum ersten Spinnen dienen im Allgemeinen Vorrichtungen, welche mit dem beschriebenen Strecken oder Streckmaschinen viele Ähnlichkeit haben und sich nur durch die Vor-

richtungen zum Drehen der Bänder oder Fäden unterscheiden. Diese Vorrichtungen zerfallen in zwei verschiedene Arten, von denen die ältere unter dem Namen *Flaschenmaschine, Kannenmaschine* oder *Laternenbank,* zwar nicht mehr allgemein vorkommen, dennoch aber in manchen Spinnereien ihre Anwendung finden, die neuere Art dagegen unter dem Namen *Grobspindelbank* fast in allen neuern oder verbesserten Baumwollspinnereien angetroffen wird.

Das Wesentliche der Flaschenmaschine, auch Kannenmaschine oder Laternenbank genannt, stellt *Taf. IV. Fig.* 29. in zwei verschiedenen Ansichten dar. *a* und *b*, so wie *c* und *d* sind Streckwalzen, zwischen welchen die Bänder auf die erwähnte Art eine Verlängerung und Verfeinerung erlangen. Gewöhnlich besteht jede Walze aus zwei Abtheilungen, wie man bei *c* und *a* sieht, wo zwischen beiden ein glatter Hals bleibt, an welchem das Druckgewicht *e* angebracht ist. Bei der Bearbeitung auf dieser Vorrichtung wird den Riffelwalzen die Bewegung durch eine Riemenrolle *o* mitgetheilt, welche auch durch über die Rollen *n* und *n* geleitete Rieme die kegelförmigen Kannen *m* und *l* in Bewegung setzen. Diese Kannen, von denen die eine *l* verschlossen, die andere *m* aber offen dargestellt ist, sind blecherne Büchsen, welche mittelst eines Charniers, nachdem ein aufgesteckter Ring *g* abgenommen oder nach oben geschoben ist, geöffnet werden können. Sie werden beim Gebrauch um die untern Spindeln *h, h* und um ihre Büchsen bei *i* und *i* gedreht. An ihrem obern Ende haben sie trichterförmige Mundstücke *k, k*, wodurch das Baumwollband in die Kanne geleitet wird. Wenn nämlich aus den beiden vorgesetzten Gefäſsen *q* und *q* zwei auf der Strecke vorgearbeitete Baumwollbänder, so wie sie von der Ziehmaschine geliefert werden, zusammen zwischen den Walzen *p, p* und *a, b* durchgezogen werden, so findet ein nochmaliges Strecken und Dubliren Statt. Beim Austritt aus den Streckwalzen wird das verfeinerte Band nach der durch *u* bezeichneten Bahn in eine der kegelförmigen blechernen Büchsen oder Kannen, auch Flaschen und Laternen genannt, geleitet; diese drehen sich um ihre Achsen auf den untern Spindeln *h, h* um ihre

Hälse *i, i,* und während sie das Baumwollband durch die hinreichend weiten Trichter *k, k* in das Innere der Kannen leiten, geben sie demselben zugleich eine schwache Drehung. Dasselbe legt sich sodann in einer Schraubenlinie rings an die innere Wand der Kanne herum, und wenn diese letzte damit angefüllt ist, wird der Ring *g* abgeschoben, die Kanne geöffnet und das grobe, lockere Gespinnst herausgenommen, um auf Spulen gewickelt und so dem zweiten Spinnen unterzogen zu werden.

So einfach auch die zum Aufspulen nöthige Vorrichtung ist, so ist doch diese Operation jedenfalls zeitraubend und in sofern selbst oft nachtheilig für das Gespinnst, weil die Fasern noch wenig Zusammenhang haben und daher leicht Beschädigung erleiden. Auch erhält das Gepinnst seine Drehung lediglich durch die Umdrehung der Kanne, in der es sich befindet, und die Windungen werden nicht gleichförmig über das ganze Band vertheilt. Diese und andere Nachtheile und Unbequemlichkeiten, welche mit dem Gebrauch der Kannenmaschinen verbunden sind, sind Ursache gewesen, dafs man den Gebrauch derselben schon fast allgemein verlassen hat und dafür andere, zwar weit weniger einfache, aber ungleich vollkommenere Maschinen eingeführt hat, welche das von ihnen aus den Baumwollbändern erzeugte Gespinnst sogleich mit der gröfsten Regelmäfsigkeit auf Spulen wickeln. Hierdurch wird die Arbeit des Aufspulens erspart, und das Gespinnst durchaus von gleicher Feinheit und Drehung hergestellt. Diese Maschinen sind die sogenannten *Spindelbänke,* welche man insbesondere *Grobspindelbänke* nennt, um sie von den ähnlichen *Feinspindelbänken*, welche zum zweiten Spinnen angewendet werden, zu unterscheiden.

§. 64.

Die Einrichtung der Spindelbänke ist seit ihrer ersten Einführung verschiedentlich abgeändert worden, obschon das Wesentliche ihres Baues stets ungeändert geblieben ist. Auch hier findet die Einrichtung der Streckwalzen Statt, die von der Strecke kommenden Baumwollbänder werden jedes einzeln,

oder, wenn es nöthig scheint, zwei oder drei vereinigt über ein schräges Bret geleitet, von wo sie zwischen Streckwalzen gelangen und der schon erwähnten Wirkung unterzogen werden. Wenn sie aber durch die Streckwalzen gehörig ausgedehnt und verfeinert sind, so laufen sie nicht in Kannen, wie bei den Kannenmaschinen, sondern nach Spindeln mit Flügeln hin, wo sie ihre Drehung erhalten und auf Spulen gewickelt werden. Die Einrichtung solcher Spindeln mit Flügeln zeigt *Taf. IV. Fig.* 30., wo *A* eine Durchschnittszeichnung ist.

Oben sind die Riffelwalzen *b* und die Druckwalzen *a*, welche das Baumwollband *d* zur Spindel führen. Diese Spindeln *n o* sind von Eisen, von oben bis unten gegen die Rolle *m* cylinderisch, von hier bis zu dem untern abgerundeten spitzen Ende *o*, welches verstählt ist, etwas konisch. Auf diesen konischen Theil ist eine Rolle *m* mit zwei Schnürläufen fest aufgesteckt, durch welche die Spindel in Umlauf gesetzt wird. Auf den cylinderischen Theil der Spindel ist eine hölzerne Spule *f* geschoben, welche sich darauf leicht auf und ab bewegen läfst. Diese Spule ist mit einer Schnurrinne versehen und mit einer Vorrichtung *l* verbunden, mittelst welcher sie auf der Spindel auf und nieder bewegt werden kann. Oben trägt die Spindel zwei Flügel oder eine Gabel *g h*, welche oben bei *c* ein kurzes trichterförmiges Rohr hat. Ein Arm der Gabel, nämlich *h*, bildet ein oben und unten offenes Rohr, wodurch der Baumwollfaden geleitet und zur Spule *f* geführt wird; der andere Arm *g* ist massiv und nur vorhanden, um jenem das Gleichgewicht zu halten.

Wenn man sich die Spindeln *n o* mit ihren Flügeln *g* und *h*, sowie die Spulen *f*, welche beide in ihrer Bewegung von einander unabhängig sind, gleichzeitig und nach derselben Richtung in Umdrehung begriffen denkt, so findet ihre Wirkung auf folgende Weise Statt. Das von den Streckwalzen *a* und *b* gehörig ausgedehnte Baumwollband *d* tritt durch die Öffnung des Trichters *c*, läuft durch den röhrenförmigen Flügel *h*, kommt bei *e* zum Vorschein und wird auf die Spule *f* gewikkelt. Die Umdrehung der Spindel bewirkt hiebei die Drehung des Baumwollbandes zu einem groben Faden, und der Flügel *h*

führt diesen Faden um die Spule herum. Wäre die Bewegung der Spule an Schnelligkeit jener der Spindel gleich, d. h. machten Spule und Spindel in gleicher Zeit gleich viel Umdrehungen, so würde sich die ganze Wirkung auf das Zusammendrehen beschränken. Allein die Spule eilt den Flügeln voraus, d. h. sie macht in gleicher Zeit eine gewisse Anzahl Umdrehungen mehr, als die Spindel, und hierdurch wird die allmählige und fortdauernde Aufwickelung des Fadens auf die Spule bewirkt. Gesetzt, die Spule mache vierzig Umläufe, während die Spindel nur dreifsig vollbringt, so werden dreifsig Umdrehungen durch das Nachfolgen der Flügel für das Aufwickeln unwirksam, und der Faden wird sich in der That nur zehnmal um die Spule herumlegen, weil der Erfolg für das Aufwickeln gerade so ist, als hätte die Spindel still gestanden und die Spule $40 - 30 = 10$ Umdrehungen gemacht. Die dreifsig Umläufe der Spindel haben nur dazu gedient, dem aufgewickelten Faden die ihm nöthige Drehung zu geben.

Es ist hieraus ersichtlich, dafs die Einrichtung und die Wirkung der Spindeln im Wesentlichen genau dieselbe ist, wie die der Spindeln bei einem gewöhnlichen Spinnrade; nur tritt hierbei der Umstand ein, dafs, da die Umwickelung des Fadens den Durchmesser der Spule vergröfsert, eine Umdrehung einen längern Faden aufwickeln würde, wenn nicht zugleich eine Änderung der Geschwindigkeit bewirkt würde; dafs ferner, um eine regelmäfsige Vertheilung des Fadens auf der Spule, und eine ebenso regelmäfsige Vergröfserung der letztern zu bewirken, es nöthig ist, dafs nicht zwei nach einander folgende Umwindungen über einander zu liegen kommen, sondern sich Windung an Windung genau anlege. Bei dem gewöhnlichen Spinnrade erreicht man diesen Zweck, wenngleich unvollkommen, durch das Überhaken; bei der Spindelbank sind zu diesem Zwecke die Spulen unten in *l* mit einem Mechanismus verbunden, wodurch sie auf der Spindel allmählig auf- und niedergeschoben werden, und zwar um so viel, als die Länge der Spule beträgt. Diese Schiebung mufs mit der Drehung langsamer werden, weil sie bei jeder Umdrehung gleich viel,

nämlich ebenso viel, als der Durchmesser des Fadens, betragen mufs.

Diese verschiedenen Bewegungen mit ihren Modifikationen mufs die Spinnmaschine hervorbringen, und dieses ist der Umstand, welcher den Mechanismus derselben sehr zusammengesetzt macht. Der schwierigste Theil ist die Vorrichtung, wodurch die drehende Bewegung der Spulen allmählig verzögert, und das den letztern eigenthümliche, gleichfalls verzögerte Auf- und Niederschieben längs der Spindeln hervorgebracht wird.

Von den erwähnten Spindeln mit ihren Spulen sind nun bei einer Spindelbank gewöhnlich vierundzwanzig bis dreifsig vereinigt, welche durch den gemeinschaftlichen Mechanismus bewegt, auch ebenso viele Fäden zu gleicher Zeit ausspinnen. Die Spulen sind in zwei Reihen so aufgestellt, dafs jede Spindel der zweiten Reihe zwischen zweien der ersten Reihe steht, wodurch offenbar an Platz erspart wird. Eine Person kann über zwei Spindelbänke die Aufsicht führen, die abgerissenen Fäden wieder vereinigen und die vollgewordenen Spulen gegen leere umtauschen.

§. 65.

Durch dieses erste Spinnen, sei es mit der Kannenmaschine, oder mit der Grobspindelbank verrichtet, sind aus den Baumwollbändern lockere, wenig gedrehte, fast fingerdicke Fäden erzeugt, welche nun beim zweiten Spinnen eine weitere Verfeinerung und stärkere Drehung erhalten und in Fäden von der Dicke eines mittlern Bindfadens verwandelt werden, welche man gewöhnlich Vorgespinnst nennt, woher das zweite Spinnen auch das Vorspinnen heifst. Die hiezu üblichen Maschinen sind wiederum verschiedener Art; einige derselben stimmen mit der ersterwähnten Grobspindelbank sehr überein und werden zum Unterschiede mit dem Namen Feinspindelbank belegt; die andern, welche auch Vorspinnmaschinen heifsen, haben jedoch eine von diesen abweichende Construktion.

Es ist *Taf. IV. Fig.* 31. *k*, *k*, *k*, *k* ein Wagen, welcher mit seinen Rädern *m*, *m* auf der Bahn *AB* hin und her gezogen werden kann. Dieser Wagen trägt eine Reihe stählerner

Spindeln *d e*, welche sich in *f* und um die stumpfe Spitze *e* vermittelst des Wirbels *g* in drehende Bewegung setzen lassen. Wenn nun eine mit groben Fäden der Kannenmaschine, oder der Grobspindelbank angefüllte Spule *c* in dem Gestelle *D* aufgesteckt wird, und der Faden derselben zuerst durch die Streckwalzen *a b* und beim Austritt aus denselben nach der Spitze der Spindel *d* hingeleitet und dort befestigt wird: so wird, wenn der Wagen *k, k* abgezogen wird, so dafs derselbe die punktirte Stellung hat, der Baumwollfaden soviel verlängert sein, als der Unterschied der Entfernung des Wagens von den Streckwalzen *a b* jetzt im Vergleich zu der ursprünglichen Entfernung beträgt, vorausgesetzt, der Baumwollfaden wäre durch die Streckwalzen an dem Nachfolgen behindert worden. Nun aber lassen diese Streckwalzen den Baumwollfaden wirklich etwas nachfolgen, aber die Geschwindigkeit des Wagens übertrifft die der Streckwalzen ein wenig, wodurch also der Faden nach dem Verhältnisse gestreckt und verlängert wird, als dieser Unterschied beider Geschwindigkeiten verschieden ist. Da bei dieser Bewegung die Spindel *d e* in drehender Bewegung ist, so wird der an ihrer Spitze befestigte Baumwollfaden ebenfalls gedreht, ohne sich jedoch auf die Spindel zu wickeln, indem er stets über die Spitze derselben bei *d* gleitet. Wenn der Wagen am Ende seines Weges, etwa 5 Fufs entfernt, angekommen ist, so hat der Faden die erforderliche Streckung und Drehung erhalten, die Streckwalzen stehen einen Augenblick still, während welcher Zeit der Wagen wieder heran, in seine ursprüngliche Lage, geschoben wird, damit zugleich der ausgesponnene Faden auf die Spindel *d e* gewickelt werde. Diese letztere hat keine Spule, sondern der Faden wird unmittelbar auf die Spindel gewickelt; damit dieses aber bei der rückgängigen Bewegung des Wagens erfolge, bleibt die Spindel fortwährend in drehender Bewegung, und ein Hebel *h* drückt gleichzeitig den gesponnenen Faden von *h* nach *h'* herab, so dafs derselbe um die Spindel gewickelt wird.

Bei einer Spinnmaschine dieser Art sind nun etwa neunzig bis hundert Spindeln neben einander auf dem Wagen in einer Reihe angebracht, und diesen Spindeln gegenüber befin-

den sich ebenso viele Spulen mit dem zu spinnenden Garn. Und indem die Maschine alle Bewegungen verrichtet, wird fortwährend mit dem Ausziehen, Drehen und Aufwickeln abgewechselt, wodurch eine den Spindeln entsprechende Anzahl Fäden ausgesponnen wird. Solcher Gestalt wird das Spinnen auf diese Weise nicht ununterbrochen fortgesetzt, sondern es wird immer ein Faden von gewisser Länge ausgesponnen und dann erst aufgewickelt. Wenn die Spindeln ganz angefüllt sind, schiebt man das muffenartig aufgewickelte Garn von denselben ab und steckt es auf hölzerne Spindeln oder blecherne Röhren, um es dem dritten Spinnen zu übergeben.

§. 66.

Das dritte Spinnen hat die Vollendung des auf eine der erwähnten Arten vorbereiteten Baumwollfadens zum Zweck und wird gewöhnlich das Feinspinnen genannt. Die hiezu angewandten Maschinen sind mannigfacher Art, obwohl ihr Zweck stets derselbe bleibt, nämlich durch Ausdehnung und Drehung einen gleichmäfsigen Faden herzustellen.

Einige derselben, welche *Water-Spinnmaschinen* oder *Drosselmaschinen* genannt werden, sind die ältern und unvollkommneren, welche nur zur Erzeugung des stark gedrehten Garnes von mittler Feinheit angewendet werden. Das auf denselben gesponnene Garn wird übrigens als Kettengarn für einige Zeuge, und als Nähgarn, seiner grofsen Festigkeit wegen, sehr geschätzt. Die Maschine selbst kommt in manchen Theilen mit der §. 64. angegebenen Spindelbank, besonders in Rücksicht der Spindeln mit Flügeln, ziemlich überein. Nur ist der eine Flügel hier nicht wie bei jener röhrenförmig, sondern massiv und vorn ähnlich wie ein Korkzieher gewunden, durch welche Windungen der Faden zur Spule geleitet wird. — Das Prinzip der Waterspinnmaschinen zeigt *Taf. IV. Fig.* 32. in der Durchschnittszeichnung. Die mit dem Vorgespinnste angefüllten Spulen sind oben bei *a* in zwei Reihen so aufgestellt, dafs sie sich um ihre senkrecht stehenden Spindeln drehen lassen und das Abwickeln des Fadens gestatten. Jeder Faden läuft von der Spule zwischen Streckwalzen *b, c, d* durch, wird

daselbst noch verfeinert und gelangt, durch einen Drahtring *e* geleitet, zur Spule *f*, welche ihn bei *f* aufnimmt und über ihren Flügelarm *i* zur Spule *h* führt. Die Spindeln stehen sämmtlich bei *g* in stählernen Pfannen und werden bei *v* durch einen Ring in ihrer Lage gehalten, ohne dadurch an einer aufserordentlich schnellen Achsendrehung behindert zu werden. Auf jeder Spindel steckt eine Spule *h*, welche sich leicht auf derselben verschieben läfst. Längs den Spulen liegt eine blecherne Schiene *l*, die *Spulenbank*, vermöge welcher die Spulen auf der Spindel verschoben werden können, um eine gleichmäfsige Aufwickelung des Fadens zu bewirken. Es trägt nämlich die Spindel oben zwei Flügel *i* und *k*, wovon *i* vorn ein Öhr bildet, durch welches der Faden zur Spule geleitet wird. Da aber der Faden von *d* durch die Öffnung *f* der Spindel geht, so wird durch die Umdrehung der Spindel der Faden in der Länge von *d* nach *f* gedreht, während er vorher zwischen den Streckwalzen *b, c, d* noch gestreckt wurde. Da die Spule mit der Spindel keine andere Verbindung hat, als jene durch den Faden, so würde sie ohne diesen ganz unbewegt bleiben. Der Faden aber zieht die Spule nach sich, so, dafs dieselbe der Bewegung der Gabel und der Spindel folgen mufs. Wenn man sich vorstellt, dafs der Faden von den Walzen *d* festgehalten werde und daher vollkommen gespannt sei, so wird die Zusammendrehung desselben der einzige Erfolg sein. Da aber die Streckwalzen *d* den Faden fortwährend nachlassen, die Spule aber durch die Reibung an der Spulbank *l* in ihrer Bewegung verzögert wird, so eilen die Flügel *i* und *k* in ihrer Umdrehung voran, und der Faden mufs nothwendig auf die Spule gewickelt werden. Damit aber der Faden auf die Spule gleichmäfsig vertheilt werde, mufs der Spule eine auf- und absteigende Bewegung ertheilt werden. Dieses bewirkt die Spulenbank *l*, welche mit einer Latte *m* verbunden ist, die an einer Stange *n* hängt und mit einem Hebel verbunden ist. Dieser zweiarmige Hebel ist um seinen Stützpunkt *o* drehbar und trägt an dem einen Arme ein an der Stange *p* aufgehängtes Gewicht *r*, am andern Arm aber eine Stange *q*, die mit einem kleinen Hebel *s t* verbunden ist, auf welchen bei *t* eine herz-

förmige Scheibe *u* wirkt. Bei der Umdrehung der Scheibe *u* mufs der Hebelarm *t*, den das Gewicht *r* gegen die Scheibe prefst, abwechselnd steigen und sinken; diese Bewegung theilt die Stange *q* dem obern Hebel und somit der Spulenbank *l* mit, wodurch die Spulen *h* auf- und abgeschoben werden. — Die ganze Bewegung der Maschine geht von der Achse einer horizontalen Welle *y* aus, von welcher mittelst endloser Riemen *x x* die Spindeln in Umlauf gebracht werden. Jede Spindel hat eine kleine Rolle *w* an ihrem untern Theile und einen eigenen Riemen, der diese Rolle und Walze *y* umschlingt. Die Riemen selbst sind ziemlich schlaff, damit jede Spindel leicht zum Stillstande gebracht werden kann, wenn etwa ihr Faden zerrissen ist; die zur Bedienung bestimmte Person, welche etwa hundert Spindeln übersieht, hält dann die Spindel an, wodurch der Riemen unthätig auf der Spindel schleift, und der abgerissene Faden ohne Umstand wieder zusammengedrückt und zu einem ganzen vereinigt werden kann.

Eine andere Art von Feinspinnmaschinen sind die sogenannten *Mulemaschinen*, welche wiederum wesentlich mit der im vorigen §. angegebenen Grobspindelbank übereinstimmen; nur sind die einzelnen Theile viel leichter gebauet, so wie auch die Spindeln viel kleiner sind und näher aneinander stehen, so dafs zuweilen bei einer Mulemaschine dreihundert Spulen auf einem Wagen in Bewegung sind. Zur Bedienung sind aufser dem Spinner, welcher das Zurückführen des Wagens verrichtet, ein Paar Kinder nothwendig, welche die abreifsenden Fäden anknüpfen, oder eigentlich nur die Enden aufheben und mit den Fingern zusammendrücken, worauf sie sich durch die Drehung von selbst vereinigen.

§. 67.

Die Menge des von einer Spinnmaschine in gegebener Zeit erzeugten Garnes hängt unmittelbar von der Anzahl der Spindeln und von der Zeit ab, welche zur Bildung und zum Aufwickeln des Garnes erforderlich ist. Mittelbar haben eine Menge Umstände darauf Einflufs. Die Geschicklichkeit des Spinners kann hierbei sehr viel thun. Nicht weniger ist die

Güte der Maschine, welche desto sorgfältiger gebaut sein und in allen Theilen desto sanfter sich bewegen mufs, je feiner sie spinnen soll. Durch schlecht gebaute Maschinen, bei welchen z. B. die Verzahnungen nicht vollkommen sind, die Spindeln in ihren Lagern schlottern, oder nicht gerade sind, reifsen zu viele Fäden ab, wodurch das Gespinnst an Güte leidet, und Zeit verloren geht. Je besser die Baumwolle ist, und je näher man durch die Vorbereitungs-Arbeiten der nothwendigen Bedingung einer vollkommnen parallelen Lage aller Fasern gekommen ist: desto leichter, und also auch schneller, geht das Spinnen vor sich. Wärme und Feuchtigkeit, oder Trockenheit der Luft haben ebenfalls ihren Einflufs.

§. 68.

Die Baumwollspinnmaschinen haben in der neuern Zeit unter den Händen der damit umgehenden Mechaniker mancherlei Abänderungen und verschiedene wichtige Verbesserungen erfahren; öfter erstrecken sich diese Verbesserungen nur auf Nebentheile, ohne eine wesentliche Änderung herbei geführt zu haben. Dennoch sind dieselben häufig mit besondern Namen belegt, so dafs man, besonders in den verschiedenen Spinnereien Frankreichs und Englands, nicht selten für fast ganz gleiche Spinnmaschinen höchst verschiedene Benennungen hört. Es ist nicht thunlich, diese, so wie die verschiedenen Modificationen hier näher zu erörtern, wir wollen vielmehr sehen, was mit der gesponnenen Baumwolle nunmehr vorgenommen wird.

§. 69.

Wenn die Baumwolle zu Näh-, Strick-, oder Stickgarn bestimmt ist, so hat sie schon beim Spinnen eine stärkere Drehung erhalten; dasselbe gilt auch von dem Kettengarn, welches zur Kette der Baumwolle bestimmt ist, dagegen das zum Einschlage, Eintrage oder Einschusse bestimmte weniger gedreht ist, weil letzteres weniger Festigkeit bedarf als ersteres.

Soll das Gespinnst dem Handel als Handelsprodukt übergeben werden, so kann es nicht in der Form bleiben, in wel-

cher es von den Spinnmaschinen kommt; es wird mittelst gewöhnlicher Haspel abgehaspelt und in sogenannte *Strehne* getheilt. Die hierzu gebräuchlichen Haspel sind den gewöhnlichen Haspeln ganz gleich und nur mit einem Hammer versehen, welcher angiebt, wenn eine festgesetzte Anzahl der Fäden aufgewickelt ist. Ist dieses geschehen, so wird das aufgewikkelte Band unterbunden, wodurch die sogenannten Strehne entstehen, deren Länge in verschiedenen Ländern verschieden angenommen ist. Die Arbeit des Haspelns selbst ist höchst einfach und erfordert nur Aufmerksamkeit und Geduld, um das Abreifsen der Fäden möglichst zu vermeiden.

Nach der Feinheit des Gespinnstes wird dasselbe mit Nummern bezeichnet, wobei die Nummer auf eine ganz zweckmäfsige Art die Feinheit desselben ausdrückt, indem sie das Gewicht eines Fadens bei einer festgesetzten Länge angiebt.

Das Weben der baumwollenen Zeuge.

§. 70.

Der gemeine Webestuhl, dessen man sich zur Erzeugung baumwollener Zeuge bedient, stimmt in seiner Construction mit jenen für wollene, leinene und seidene Zeuge im Wesentlichen überein. Zu den verschiedenen andern Arten der Baumwollenzeuge werden jedoch auch verschiedene Einrichtungen am Webestuhl erfordert, welche aber wieder mit den analogen Webestühlen der wollenen, leinenen und seidenen Zeugen gleich sind.

Die Schnellschützen, welche wir schon bei der Wollenweberei kennen gelernt haben, sind in der Baumwollweberei fast allgemein eingeführt. Wo zwei- oder mehrerlei Eintrag von verschiedener Feinheit, oder von verschiedener Farbe zu einem Stoffe erforderlich ist, wird natürlich mit zwei oder mehreren Schützen gewebt.

Was das Weben der baumwollenen Zeuge anbelangt, so stimmt dasselbe in so vielen Rücksichten, ja in allen wesentlichen Theilen so sehr mit den übrigen Webereien überein,

ein, dafs hier nur noch übrig bleibt, einige besondere Operationen anzugeben.

§. 71.

Das zur Kette bestimmte Garn, wozu gewöhnlich das bessere und festere Gespinnst gewählt wird, wird zuerst, um der Reibung beim Weben mehr zu widerstehen, geleimt, indem es durch Leimwasser gezogen, ausgewunden und wieder getrocknet wird. Sodann wird es auf Spulen gewickelt, und indem man eine gewisse Anzahl derselben reihenweise auf Eisendrähte in einem Gestell, der sogenannten Scherlatte, steckt und die Enden derselben zu einem grofsen Haspel, dem Scherrahmen, führt, wickelt man die verlangte Anzahl und Länge der Fäden nach Erfordernifs der Kette auf diesen Haspel, welche Operation man das Scheren oder Schweifen nennt. Diese Fäden werden nun auf den Ketten- oder Garnbaum des Webestuhls gebracht, wo das Schlichten derselben, welches im Bestreichen mit Mehl- oder Stärkekleister besteht, vorgenommen wird. In der neuesten Zeit hat man auch angefangen, das Schlichten mit der ganzen Kette vor dem Aufbäumen auf dem Webestuhl mittelst einer Maschine zu verrichten, so wie auch eine Vorrichtung, wodurch die Kette auf dem Webestuhl von selbst sich schlichtet, angegeben worden ist.

Das zum Eintrage der baumwollenen Zeuge bestimmte Garn ist gewöhnlich wenigstens etwas und bei manchen Stoffen sehr bedeutend feiner als das Kettengarn. Es ist weniger gedreht als dieses und meist aus etwas schlechterer Baumwolle gesponnen. Es bedarf übrigens keiner weitern Vorbereitung, sondern wird sogleich auf Spulen gewickelt, welche in die Schütze oder in das Schiffchen des Webestuhls eingelegt werden.

Das Weben selbst geschieht gewöhnlich durch die Trittarbeit von der Hand, obwohl auch häufig Baumwollwebestühle durch Wasser, oder durch Dampf getrieben werden, so wie man auch eigene Webemaschinen oder selbstwebende Stühle angewendet findet.

§. 72.

Dieselben Modifikationen, welche beim Weben der wollenen Gewebe durch die verschiedene Lage der Fäden zu einander hervorgebracht werden, finden auch bei den baumwollenen Geweben ihre Anwendung. Daher lassen sich denn auch diese verschiedenen Gewebe unter die vier Klassen der glatten, der geköperten, der gemusterten und der sammetartigen Zeuge bringen. Zwar haben sich die Baumwollzeuge, als ein Gegenstand eines sehr ausgedehnten Verbrauches und allen Willkührlichkeiten der Mode unterworfen, eine Mannigfaltigkeit des Äufsern und der Benennungen angeeignet, dafs es fast unmöglich ist, alle im Laufe der Zeit zum Vorschein gekommenen Arten derselben aufzuführen. Wenn man indessen betrachtet, dafs zuweilen mehrere verschiedene Namen für ein und dasselbe Gewebe, oder für geringe unwesentliche Abänderungen desselben gebraucht werden, so verliert jene Mannigfaltigkeit Etwas von ihrer anscheinenden Unerschöpflichkeit, und man findet, dafs wenigstens die wesentliche Verschiedenheit, welche in einer eigenthümlichen Beschaffenheit des Gewebes gegründet ist, sich ziemlich leicht übersehen läfst, und dafs alle diese verschiedenen Gewebe sich füglich unter die vier obengenannten Klassen bringen lassen.

§. 73.

Die *glatten Baumwollzeuge.* Bei diesen Geweben liegen alle nach der Länge laufenden Fäden unter sich parallel; ebenso die nach der Quere laufenden Einschlagfäden, welche sich mit den Kettenfäden rechtwinklig durchkreuzen, wobei jeder Eintragfaden so durch die Kette geht, dafs er die Hälfte der letztern über, und die andere Hälfte unter sich hat, wobei aber die oben und unten liegende Hälfte der Kettenfäden bei jedem Eintragfaden abwechselt. Die baumwollenen Zeuge, welche in diese Klasse gehören, führen nach den Abstufungen ihrer Feinheit und nach anderen Verschiedenheiten mancherlei Namen. Hierher gehören vorzüglich: der Kattun, auch Catun und Coton genannt, wahrscheinlich von dem arabischen Namen

Coton, womit überhaupt alle indische Leinwand bezeichnet wird, entnommen. Es ist die gröbste Art der gewöhnlich vorkommenden glatten Baumwollzeuge. Je nachdem das Gewebe mehr oder weniger dicht werden soll, giebt man ihm eine gröfsere oder geringere Anzahl von Kettenfäden auf einer bestimmten Breite und schlägt den Eintragfaden mehr oder weniger fest ein.

Der Nanking, welcher, aus der natürlichen gelben Baumwolle angefertigt, den Beinamen des echten ostindischen und chinesischen bekommt, zum Unterschiede von dem in Europa durchs Färben nachgeahmten Nanking, welcher minder schön und in seiner Farbe weniger echt ist.

Das Kammertuch, der Perkal, der Kaliko, der Musselin, der Jaconet, der Vapeur, der Cämbray oder Cämbric, der Zitz oder Ziz, das Nesseltuch und andere mehr.

Zu den glatten Baumwollzeugen mufs auch noch der Rips oder Ribs gerechnet werden; denn wenn derselbe gleich im Äufsern ganz verschieden hiervon zu sein scheint, so ist doch die Verschlingung der Fäden, welche das Wesentliche der Weberei ausmacht, ganz die gleiche. Dieses Zeug erscheint wie aus lauter neben einander liegenden Schnürchen bestehend, welches dadurch bewirkt wird, dafs die Kette dieses Stoffes zwei-, drei- auch vierfach gezwirntes Garn ist, während der Eintrag aus feinerem Garn besteht.

Ebenso gehört hierher noch der Baumwoll-Tüll oder die Gaze, wobei die feinen Fäden sowohl der Kette, als des Eintrags so weit von einander entfernt liegen, dafs regelmäfsige viereckige Öffnungen entstehen. Um jedoch einem so lockeren Gewebe mehr Festigkeit zu geben, ist eine eigene Verschlingung der Kette angebracht. Zu zwei und zwei liegen die Kettenfäden ganz nahe an einander; ein Faden von jedem solchen Paare läuft unter, der andere über dem Einschufs fort; aber jedesmal zwischen zwei Eintragfäden kreuzen sich die beiden Kettenfäden dergestalt, dafs der links liegende auf die rechte Seite, und umgekehrt der rechts befindliche auf die linke Seite übergeht, zugleich aber derjenige Faden, welcher sich unter dem Eintrage befindet, bei jeder Kreuzung der obere ist. Hier-

durch wird der Eintrag an der gehörigen Stelle zwischen der Kette fest gehalten und dem Verschieben der Fäden vorgebeugt.

§. 74.

Die *geköperten* oder *croisirten Baumwollzeuge*. Das Eigenthümliche der geköperten, croisirten oder über das Kreuz gearbeiteten Zeuge, welches in der besondern Kreuzung der Fäden gegründet ist, haben wir schon bei der Wollenweberei erörtert; es übrigt also auch hier nur noch, die vorzüglichsten Baumwollstoffe dieser Art anzugeben. Dahin gehören:

Der Croisé, ein aus mittelfeinem Garn gewebtes Zeug, das theils weifs, theils gefärbt, oder bedruckt verwendet wird; der dichtere und festere Drill; der baumwollene Merino; der geköperte Nanking; der Satin oder das sogenannte englische Leder, welches sehr dicht und stark geköpert ist und daher ein atlasartiges Ansehen hat; der Wallis, welcher der Länge nach aus ganz schmalen oder breiten Streifen zusammengesetzt ist, welche alle geköpert sind, jedoch so, dafs in einer Hälfte der Streifen von der Kette und in der andern Hälfte vom Eintrage der gröfsere Theil sichtbar ist, wodurch sich die Streifen sehr deutlich unterscheiden; der Barchent, welcher gleichfalls über die ganze Fläche geköpert ist, aber jene Seite desselben, auf welcher der gröfsere Theil des groben Eintrags frei liegt, wird nach dem Weben durch Aufkratzen rauh und haarig gemacht. Zuweilen wählt man zu diesem Zeuge auch eine Kette von Leinengarn, wodurch das Fabrikat gleichsam als gemischtes Zeug hervorgeht. Eine solche Mischung findet noch bei manchen Zeugen Statt, die danach noch besondere Namen bekommen; oft werden auch leinene Gewebe fälschlich mit Baumwolle untermischt und unter dem Namen der leinenen Gewebe zum Nachtheil der Käufer in den Handel gebracht.

§. 75.

Die *gemusterten* oder *façonnirten Baumwollzeuge*. Ihre Anzahl und ihr Muster kann natürlich nach der Art ihrer Erzeugung, welche auf dem verschiedenen Senken und Heben der Kettenfäden beruhet, höchst verschieden sein. Man hat

solche, welche weiſs und den Dessein nur weiſs eingewebt enthalten, wohin besonders die damastartig gewebten Baumwollzeuge gehören; gewöhnlicher aber werden die Desseins mit farbigem Garn eingewebt, wie solches bei so vielen Kleiderstoffen, Westenzeugen, Halstüchern u. dgl. m. der Fall ist. Man bedient sich hierzu verschiedener Mittel, indem man entweder eine farbige Kette für den Dessein, oder einen farbigen Einschuſs, oder beides vereinigt anwendet.

Auch durchbrochene und gegitterte Zeuge, sowie eine Art Stickerei mit Zwirn erzeugt man auf dem Webestuhl oft mit sehr groſsem Aufwand von Kunst, so wie überhaupt der Reiz der Neuheit und der Modesucht zu den verschiedensten Musterzeugen Veranlassung giebt. Ein ganz eigenthümlicher gemusterter Baumwollstoff ist der Piqué, welcher das Ansehen zweier auf einander liegender glatter Gewebe gewährt, welche an einzelnen, nach gewissen Regeln geordneten Punkten so mit einander vereinigt sind, als wären sie mit der Nadel abgenäht oder gesteppt. Die Anordnung dieser Vereinigungspunkte bringt das Muster oder den Dessein hervor, der gewöhnlich in kleinen verschobenen Quadraten oder Rauten besteht, öfters aber auch Streifen oder andere Figuren bildet. Zur Verfertigung desselben sind zwei Ketten und ein zweifacher Eintrag erforderlich. Die Kette und der Eintrag des untern Gewebes, welches den Grund bildet, sind gröber, als jene des obern, auf welchem der Dessein zum Vorschein kommt. Oft nimmt man sogar vielerlei Garn, indem man zu jeder Kette und zu jedem Eintrage dasselbe verschieden wählt. Auch hat man sogenannten rauhen Piqué, bei welchem das untere Gewebe, welches sehr grob gewählt wurde, eben so wie der Barchent aufgekratzt und rauh gemacht ist.

§. 76.

Die *sammetartigen Baumwollzeuge*. Diese Zeuge werden mit denselben Handgriffen, wie der Wollen-Sammet gewebt, nur mit dem Unterschiede, daſs sowohl die Grundkette, als auch der Eintrag und die Sammetkette, oder die Poilfäden sämmtlich aus Baumwollgarn bestehen. Die zur Kette be-

stimmten Fäden werden stark, die zum Poil bestimmten aber locker gezwirnt, damit ihr geschnittener Flor den Grund besser decke, aus welchem Grunde auch die Poilfäden alle etwas grob gewählt werden. Zum Einschlag wird das feinste Garn genommen, weil dessen Fäden beim Weben den Flor des Sammets verbinden und die rauhen Fasern bei einem groben Einschufs weiter aus einander stehen würden, als bei einem feinen. Je feiner der Sammet werden soll, desto feiner müssen auch die Kette, der Einschufs und der Poil oder Pohl gewählt werden, denn je feiner die Baumwollfäden sind, desto besser bedecken sie den Grund, und umgekehrt.

Man unterscheidet hierbei gewöhnlich zwei Arten: den Manchester und den Baumwollsammet; obwohl beide im Ansehen einander ähnlich sind, indem sie aus einem glatten, oder besser noch aus einem geköperten Gewebe bestehen, auf welchem ein Sammet von kurzen, aber dicht stehenden Haaren sich befindet, so weichen sie doch in ihrer Verfertigungsart von einander ab.

Der Manchester, der auch unter dem Namen: Satinet, englisches Leder, Welveret oder Velveret, Velvetin, Velvatin und Thickset vorkommt, wird durch eine einzige Kette und durch einen einfachen Eintrag gebildet, dagegen der Baumwollsammet aus einer doppelten Kette und einem einfachen Eintrage verfertigt wird. Übrigens werden die aufrechtstehenden Maschen, welche nach der Quere des Zeuges gehen und über die sogenannten Sammetnadeln gewebt sind, zum Theil ganz oder auch streifenweise aufgeschnitten, je nachdem zu dem besondern Zweck das Zeug auf seiner ganzen Oberfläche, oder nur zum Theil einen Sammet oder Flor darstellen soll.

Die vier angegebenen Klassen der Baumwollenzeuge begreifen alle die verschiedenartig benannten Gewebe in sich, und jene Fabrikate, welche man unter den Namen: Spitzen, Blonden, Kanten, Baumwollbänder u. dgl. begreift, bilden noch besondere Klassen, welche ebenfalls im Wesentlichen den Webereien angehören und daher auch später erwähnt werden.

Die Appretur oder Zurichtung der baumwollenen Zeuge.

§. 77.

In dem Zustande, wie die baumwollenen Zeuge von dem Webestuhl kommen, müssen sie noch manchen Operationen unterworfen werden, welche denselben ein schöneres, für den Käufer einladenderes und dem Gebrauche mehr angemessenes Ansehen geben, wodurch also keine eigentliche Verbesserung, sondern vielmehr nur eine Verschönerung der Stoffe beabsichtigt wird. Diese verschiedenen Operationen, die man unter dem gemeinsamen Namen der Appretur oder der Zurichtung begreift, haben vorzugsweise die Beseitigung aller Unreinigkeiten aus Geweben, die Herstellung einer möglichst glatten, gleichförmigen Oberfläche, zuweilen auch ein weifses Ansehen und einen äufsern Glanz zum Zweck.

Die von dem Webestuhl kommenden Zeuge werden zuerst, um sie von dem Leim und der Schlichte, womit die Kettenfäden vor dem Weben bestrichen wurden, zu befreien, welches man das Entschlichten nennt, in reinem Wasser so lange eingeweicht, bis jene Schlichte erweicht ist, dann in reinem Wasser ausgewaschen, zuweilen aber auch gewalkt und sodann, wenn sie vollkommen rein sind, getrocknet. Darauf folgt die chemische Operation des Bleichens, wodurch der färbende Bestandtheil der Baumwollfasern zerstört oder verändert und den Stoffen eine vollkommene Weifse gegeben wird. Die schon oft erwähnte chemische oder Kunstbleiche mittelst Chlors ist für die Baumwollzeuge fast ausschliefslich in Anwendung. Doch ist die vollkommenste Bleiche nur dann erforderlich, wenn die behandelten Zeuge weifs verbraucht oder mit hellen und zarten Farben gefärbt oder bedruckt werden sollen; in allen übrigen Fällen ist die höchste Weifse nicht nothwendige Bedingung.

§. 78.

Auch von den rauhen hervorstehenden Fasern müssen die Baumwollzeuge befreiet werden; da aber nach der eigen-

thümlichen Natur des Materials die auf den Geweben befindlichen Fasern oder Haare weder von hinreichender Länge, noch überhaupt von solcher Beschaffenheit sind, daſs sie durch Scheren abgenommen werden könnten; da es sich ferner auch nicht, wie beim Tuche, um eine regelmäſsige Verkürzung der Fasern, sondern um ihre gänzliche Wegschaffung handelt: so bedient man sich eines andern, sehr angemessenen Mittels, nämlich man *sengt* oder *brennt* sie weg, indem man das Zeug mit gehöriger Schnelligkeit über stark erhitzte metallene Cylinder, oder über eine rauch- und ruſsfreie Flamme wegführt, wodurch alle Fasern auf der Oberfläche abgesengt werden.

§. 79.

Ehe jedoch die Baumwollzeuge dem Handel übergeben werden, wird noch eine besondere Zurichtung, welche ihnen etwas Steifigkeit, Glanz und ein dichteres und besseres Ansehen giebt, mit denselben vorgenommen. Bisweilen werden sie zu diesem Behufe mit einer *Mange* oder mit einem abgerundeten polirten Glättsteine durch Reiben geglättet, wobei man öfters auch etwas Wachs anwendet. Am gewöhnlichsten aber geschieht das Glätten durch den Druck glatter Walzen in den sogenannten *Kalandern (Walzenmangen, Cylindermangen).* Solche Kalander sind eigentlich nichts anderes als Walzenpressen, deren Walzen theils durch Gewichte, theils durch Druckfedern, theils durch Stellschrauben in ihren Wirkungen verstärkt werden, und das Eigenthümliche derselben kann höchstens in den besondern Eigenschaften der Walzen gesucht werden. Gewöhnlich liegen drei Walzen in einem starken Gestelle über einander, von denen wenigstens eine aus glatt polirtem Metall bestehen und so eingerichtet sein muſs, daſs sie von Innen erhitzt werden kann. Dieses Letztere erreicht man leicht, wenn die Walze hohl ist und mit einem glühenden Bolzen versehen wird. Zu den andern beiden Walzen, welche, wenn nur eine Metallwalze angewendet wird, diese zwischen sich nehmen, werden gewöhnlich aus Papier bestehende Walzen genommen, deren Einrichtung wir schon kennen gelernt haben.

Das Baumwollzeug wird mit Wasser, in welchem etwas Stärke gerührt worden ist, oder auch nur mit reinem Wasser befeuchtet, worauf man es zwischen den Walzen, wovon die metallene durch einen eingelegten glühenden Bolzen erhitzt ist, durchgehen läfst, wobei es durch den Druck der Walzen die verlangte äufsere, aber sehr vergängliche Schönheit erhält und sodann als Kaufmannswaare zu den verschiedenen Zwecken dem Handel übergeben wird.

Von dem Färben und Bedrucken der baumwollenen Zeuge.

§. 80.

Die Baumwollzeuge werden theils weifs verbraucht, theils, wenn sie nicht schon aus gefärbtem Garne gewebt sind, nach dem Weben gefärbt, oder auch bedruckt, welche letztere Operation unter dem allgemeinen Namen des Kattundruckens begriffen wird.

Das Färben wird besonders mit Kattun, Kammertuch, Perkal, unechten Nanking, Rips, Tüll, Croisé, Barchent, Piqué und Manchester vorgenommen, und zwar mit denjenigen Farbemitteln und Handgriffen, welche bei dem Färben der Gewebe überhaupt ihre Anwendung finden. Jedoch wird die Baumwolle nie im rohen Zustande, wie dieses bei der Schafwolle häufig der Fall ist, gefärbt, sondern gewöhnlich als gewebtes Zeug, oder in den besondern Fällen, wo der farbige Dessein eingewebt werden soll, auch schon als Garn. Zu beiden Zwecken wird dieselbe vorher mit einer schwachen Pottaschenlauge gut ausgekocht und zu hellen und zarten Farben wohl noch besonders gebleicht. Sonst sind die Materialien, sowohl die Pigmente als auch die Hilfsmaterialien, die allgemein in der Färberei gebräuchlichen, und nur hin und wieder finden Abänderungen ohne wesentlichen Werth dabei Statt.

Wesentlich unterschieden aber von dem erwähnten Färben der Baumwollzeuge, welches auch die *Kesselfärbung* heifst, ist das Bedrucken derselben, die sogenannte *Kattundruckerei.* Sie unterscheidet sich von der erstern im We-

sentlichen dadurch, dafs hier die Zeuge nicht durchaus gleichförmig, sondern nur stellenweise einzeln, nach besondern Mustern und oft mit mehreren verschiedenen Farben, auf einem und demselben Stücke Zeug, z. B. farbige Blumen, Blätter u. dgl. m., bedeckt und durchdrungen werden. Die Operationen sind oft sehr complicirt, wobei oft mehrere Nebenumstände in Betrachtung gezogen werden müssen, als z. B. die chemischen Mischungsverhältnisse, die Beobachtung der Temperatur u. dgl. m., so wie die Kunstfertigkeit im Formschneiden und in der Herstellung der Druckwalzen und endlich die mechanische Fertigkeit im Drucken selbst dazu erforderlich sind.

§. 81.

Das Drucken selbst geschieht entweder mit flachen Formen, oder mittelst gravirter Walzen, woraus die beiden Arten des *Formen-* und des *Walzendrucks* hervorgehen.

Die zum Drucken bestimmten Zeuge werden gereinigt, um sie von dem Schmutze und Allem, was die Annahme der Farben verhindern könnte, zu befreien. Man zieht sie zu diesem Behufe durch eine lauwarme Mischung von Wasser und Weinstein, spült sie sodann gehörig rein aus, trocknet und glättet sie, damit ihre Oberflächen die zum Drucken erforderliche Gleichheit und Ebene erhalten, oder man wendet auch zu andern Zwecken noch besondere Beizen von Alaun, Bleizucker, essigsaures Eisen, Schwefelsäure u. dgl. m. an, um sie ebenfalls zur Annahme der Farben geeigneter zu machen.

Die Farben selbst werden gewöhnlich mit sogenannten Verdickungsmitteln, als mit Gummi, Stärke, Tragant oder Salapwurzel, angerührt, und zwar je nach der chemischen Beschaffenheit der Beize, ob sie sich mit dem einen, oder dem andern Verdickungsmittel verdicken läfst, nach der Beschaffenheit der Farbe, nach der Feinheit und Zartheit des Desseins, endlich ob man mit Handformen, oder mit der Druckmaschine druckt.

§. 82.

Was die Plattformen anbelangt, so sind dieselben gewöhnlich von Holz, in viereckiger Form, von der Länge und Breite

eines Fufses und mit dem jeder besondern Farbe entsprechenden Dessein versehen, so dafs für jede Farbe auch jede Form ihren besondern Dessein hat. Dieser Letztere ist nach einer vorgelegten Zeichnung von dem Formschneider erhaben ausgeschnitten, in manchen Theilen durch Messingstücke ersetzt; doch wendet man auch Kupferplatten, so wie Steinplatten ebenfalls als Druckformen an. Jede einzelne Form ist an ihren vier Ecken mit hervorragenden metallenen Stiften versehen, die dazu dienen, beim Aufsetzen der Form auf das Zeug sich bemerkbar zu machen, damit bei fortgesetztem Druck immer das eine Muster genau an das andere pafst.

Zum Drucken selbst werden nun diese Formen mit den verlangten Farben versehen und auf das Zeug, welches auf einem weichen Tisch ausgebreitet ist, abgedruckt. Zu einer jeden besondern Farbe mufs natürlich auch eine besondere Form vorhanden sein, deren Anzahl nach der Mannigfaltigkeit der Desseins auch unendlich verschieden ist. Mit den Händen werden die Formen aufgesetzt, angedrückt, aufgehoben und so lange fortschreitend diese Operationen wiederholt, bis das ganze Zeug mit allen Farben bedruckt ist, bei welcher Operation der Drukker nach den Stiften sehen und sie immer so aufsetzen mufs, dafs keine Zwischenräume bleiben und ein fortlaufender oder regelmäfsiger Dessein entsteht.

Oft sind die Zeuge schon durchgängig gefärbt, und dann werden auf diese Grundfarbe die andern Farben gedruckt; oft druckt man aber auch auf weifse Zeuge, wobei ein weifser Grund bleibt. Zuweilen bedruckt man auch diejenigen Stellen, welche weifs bleiben sollen, mittelst Formen mit Kleister, *Reserwage* genannt, um sie so gegen das Eindringen der Farben zu schützen. Bisweilen bringt man auch auf gefärbten Zeugen dadurch einen Dessein hervor, dafs man mittelst Formen solche Substanzen auf die vorhandenen Farben bringt, welche diese letztern entweder umändern, oder ganz zerstören. Das Gesagte und die Mannigfaltigkeit der Formen mit der Verschiedenheit der Farben in ihren Combinationen läfst einen Schlufs auf die aufserordentliche Verschiedenheit der durch das Drucken herzustellenden Desseins machen.

§. 83.

In der neuern Zeit, wo fast in allen Fabrikationszweigen so wesentliche Verbesserungen eingeführt sind, hat auch die Kattundruckerei durch die Einführung des Maschinendrucks eine solche erfahren. Die Maschinen selbst bestehen in ihrer Druckvorrichtung entweder aus Kupferplatten, oder aus gravirten Metallwalzen, welche das mit den Handformen übliche Drucken ersetzen.

Die auf irgend eine der angegebenen Arten bedruckten Baumwollzeuge werden sodann gereinigt, geglättet, geprefst und verpackt versendet, wo sie im Handel unter den verschiedenartigsten Benennungen vorkommen.

Dritter Abschnitt.

Von dem Flachs und dessen Verarbeitung zu leinenen Geweben.

Von dem Flachs überhaupt.

§. 84.

Der Flachs ist der Bast oder die faserige Umhüllung des Stengels der wohlbekannten Pflanze, die man Lein oder Flachs nennt. Gewöhnlich werden die Namen Flachs und Leinen gleichbedeutend genommen, in der besondern Bedeutung aber versteht man unter *Flachs* nur den zubereiteten Stengel der *Leinpflanze (Linum).* Der gemeine Lein *(Linum usitatissimum)*, eine einjährige Sommerpflanze, welche im Junius blüht und im September Samen trägt, ist die eigentlich zur Flachsbereitung angebauete, von der es jedoch noch einige Abarten giebt. Der zum Anbau des Flachses bestimmte Samen mufs gesund und vollkommen reif sein, und der dazu bestimmte Boden mufs locker, mürbe, thonreich und fett sein, wenn ein gutes Produkt erzielt werden soll. Wenn der Same im April oder zu Anfange Mai gesäet wird, so nennt man das Produkt *Frühlein*, im Gegensatz zum *Spätlein*, dessen Samen im Junius in die Erde gebracht wird. Zum Behufe der Flachserzeugung mufs der Same dicht gesäet werden, weil dann die Stengel, indem jeder für sich weniger Nahrung findet, weniger in die Dicke wachsen, weniger Äste ansetzen, und die Faser des Bastes zarter, feiner und gegenseitig in gleichförmiger Länge ausfällt.

In der Struktur der Stengel unterscheidet man den holzigen Stengel und den Bast. Beide sind im natürlichen Zustande durch einen grün- oder gelbbräunlichen Pflanzenleim gleichsam zusammengeleimt und so innig verbunden, dafs ihr Zusammenhang auf blos mechanischem Wege nur mit Schwierigkeiten aufgehoben werden kann. Dieser Umstand führt die Nothwendigkeit herbei, durch eine chemische Einwirkung den Pflanzenleim oder Kleber zu zerstören, um die zum Spinnen geeigneten Fasern abgesondert zu erhalten. Das hierzu angewendete Verfahren besteht in einem Gährungsprozesse, welchem man die Flachsstengel unterwirft, und führt den Namen des *Röstens*. Entweder läfst man die Stengel einige Zeit im Wasser liegen, oder man setzt sie einige Zeit der Einwirkung der Luft und Witterung aus. Die erste gewöhnlichste Methode wird die *Wasserröste*, die andere aber die *Thauröste* genannt. Beide wirken dadurch, dafs sie in dem Pflanzenleim einen leichten Grad der Gährung erregen und dadurch die Flachsfasern von dem holzigen Stengel lösen, welcher sodann nach Vollendung des Röstens entfernt wird.

§. 85.

Der holzige Stengel mufs von den Bastfasern, welche nur zum Spinnen verarbeitet werden, getrennt werden, um den webbaren Flachs darzustellen, wozu wieder eine Hauptoperation, das *Brechen*, sammt einigen Nebenarbeiten, erforderlich ist. Der von den holzigen Theilen befreite Bast enthält aber eine Menge Fasern, welche znm Theil noch mehr oder weniger aneinander liegen, oder eine unregelmäfsige, verwirrte Lage und verschiedene Länge haben; zur Herstellung der spinnbaren Fasern in ihrer Vollkommenheit ist daher die dritte Operation nöthig: das *Hecheln*, wodurch die Fasern getheilt, gereinigt und gerade gelegt werden. Dieses sind die drei ersten Hauptarbeiten der Flachsbereitung. Obwohl dieselben ihrem Wesen und ihrer Reihefolge nach fest stehen, so finden doch in den verschiedenen Flachsmanufakturen bedeutende Abweichungen im Verfahren Statt, indem theils das Einzelne der Operationen verschiedentlich ausgeführt, theils durch Anwen-

dung gewisser Hilfs- und Nebenmittel eine Modifikation hervorgebracht wird.

Vorbereitung des Flachses.

Das Rösten.

§. 86.

Das *Rösten*, auch *Rotten* oder *Rötten* genannt, bewirkt die Zerstörung des Klebers oder Pflanzenleims, welcher die Bastfasern theils unter sich, theils mit dem Stengel verbindet, indem man die rohen Stengel einer Gährung unterwirft. Jenachdem diese Gährung durch Einweichen der Flachsstengel in Wasser, oder durch gemeinschaftlichen Einflufs der Luft, des Thaues und des Regens erzielt wird, jenachdem unterscheidet man die *Wasserröste* und die *Thauröste*, welche letztere auch *Land-* und *Luftröste* genannt wird. Werden aber beide Verfahrungsarten miteinander verbunden, so entsteht die *gemischte Röste*.

Welche Art der Röste auch angewandt wird, immer sollte doch der Flachs zuvor nach seiner verschiedenen Güte, Länge und Dicke, sowie nach dem Grade der Reife, welchen die Stengel erreicht haben, sortirt werden, weil diese Eigenschaften bei den fernern Verarbeitungen von bedeutendem Einflufs sind. Gewöhnlich wird der Flachs, wenn der untere Theil der Stengel gelb geworden ist, und wenn die Blätter anfangen abzufallen, in Bünden sammt den Wurzeln ausgezogen, welches man das *Raufen* nennt, in Büschel zusammengebunden und durch das *Riffeln*, *Raffen*, oder durch *Dreschen* von den Samenkapseln befreiet.

§. 87.

Bei der *Wasserröste* wird der Flachs in etwas lockere Bündel gebunden, schichtenweise im Wasser über einander gelegt und mit Steinen beschwert, um ihn wenigstens unter der Wasserfläche zu halten. Die entstandene Gährung zeigt sich alsbald durch eine Gasentwickelung, welche durch Verzögerung zum Nachtheil des Flachses in eine Fäulnifs übergeht. Nach

Verschiedenheit des Flachses, der Temperatur, des Wassers und dgl. m., verfliefsen acht bis vierzehn Tage, bis der Flachs hinlänglich geröstet ist. Man urtheilt, dafs die Röstung gehörig vollbracht sei, wenn an den zur Probe herausgenommenen Stengeln der Bast leicht mit den Fingern vom Holze abgestreift werden kann, letzteres leicht zerbricht, ohne sich zu biegen, und wenn mehrere zu einem Klumpen verschlungene Stengel, auf das Wasser geworfen, darin zu Boden sinken. Ein einziger Tag zu viel verschlechtert oft den Flachs schon sehr merklich; er erhält durch eine Überröstung oder Verrottung eine schwer zu tilgende dunkle Farbe und büfst einen beträchtlichen Theil seiner Festigkeit ein.

§. 88.

Bei der *Thauröste* wird durch allmählige Einwirkung der Luft, des Thaues und Regens das Ziel zwar viel langsamer, aber sicherer, mit weniger Unbequemlichkeit und fast ohne alle Gefahr einer Überröstung erreicht. Man breitet hierbei den Flachs auf Wiesen oder Stoppelfeldern reihenweise und sehr dünn aus, wendet ihn nach einiger Zeit um und erkennet die Vollendung der Röste daran, dafs durch Zerknicken und Reiben zwischen den Fingern die glänzende Faser sich leicht zertheilt und von dem Holze ablöset. Die Dauer der Thauröste ist natürlich sehr verschieden, da sie aufserordentlich von der Witterung abhängt. Sie dauert von zwei bis zu sechs und manchmal acht Wochen. Anhaltend feuchte Luft ist ihr günstig und beschleunigt dieselbe, Sonnenschein, welcher die Stengel austrocknet, verzögert sie. Der Gewichtverlust der Stengel ist bei der Thauröste etwas geringer, als bei der Wasserröste; der Flachs bleibt heller an Farbe, weicher und zarter.

§. 89.

Die *gemischte Röste* kann mit Recht als die beste Methode angesehen werden; indem hierbei der Flachs zuerst im Wasser geröstet, die Röste aber an der Luft vollendet wird, so erreicht man die der Wasserröste eigenthümliche Zeitersparnifs zum Theil und ist dabei vor Überröstung gesichert, und

der

der Flachs erhält fast alle vortheilhaften Eigenschaften des nur im Thau gerösteten. Die Wasserröste ist ganz dieselbe, aber sobald die saure Gährung in die faule Gährung übergehen will, wird der Flachs aus dem Wasser genommen und auf dem Felde dünn ausgebreitet. Indem er hier zuerst trocknet, wird er zäher und weniger zerbrechlich, als er im nassen Zustande war; allein nach und nach erlangt er die vollkommene Sprödigkeit des Holzes und die Lösbarkeit der Fasern, welche die Kennzeichen der vollendeten Röste sind. Zugleich bleichen die Stengel sehr stark und verändern die dunkelgraue Farbe, welche sie im Wasser angenommen haben, in eine gelblichweiſse. Das Verweilen auf dem Felde dauert nach Umständen ein bis drei Wochen, selten länger.

§. 90.

Der Aufwand an Zeit und Arbeit beim Rösten des Flachses, die dabei eintretende Färbung der Fasern, welche nur durch längeres Bleichen wieder zerstört werden kann, die Gefahr, den Flachs durch zu langes Rösten zu verderben, und andere Nachtheile der Röste waren die Ursache, mit gänzlicher Beseitigung der Röste, den Flachs durch blos mechanische Bearbeitung zum Spinnen geeignet zu machen; allein alle die hierzu angewandten Versuche gaben bisher kein genügendes Resultat, um die Röste unterlassen zu können. Der ungeröstete Flachs erforderte eine beträchtlich längere Zeit zum Brechen, als gerösteter; die Trennung der Fasern im ungerösteten Flachs erfolgte durch das Hecheln nur unvollkommen; das Garn aus ungeröstetem Flachse fiel härter, glanzloser und rauher aus und verhielt sich wegen dieser Eigenschaften viel schlechter beim Weben, als das aus geröstetem Flachse. Diese Umstände sind es, welche das Rösten fast allgemein üblich machen.

Das Brechen des Flachses.

§. 100.

Das *Brechen* oder *Braken* des Flachses besteht wesentlich darin, daſs das spröde Holz der Flachsstengel zerbrochen

wird und dann theils von selbst abfällt, theils durch eine einfache Behandlung von dem Baste getrennt wird. Um aber dem Holze den erforderlichen Grad der Sprödigkeit zu ertheilen, wird der nach der Röste lufttrocken gemachte Flachs noch durch die Sonnenwärme, oder durch künstliche Hitze gedörrt. Obwohl beim Dörren in der Sonne der dem Flachse zuträgliche Hitzegrad nicht leicht überschritten werden kann, so erfordert es doch mehrere Tage Zeit und ist oft, da es von der Witterung abhängt, besonders in spätern Jahreszeiten gar nicht ausführbar, und es wird gewöhnlich Ofenhitze zu Hilfe genommen. Man stellt entweder den Flachs um den geheizten Stubenofen, oder man schiebt ihn in den erwärmten Backofen und läfst ihn zwölf bis vierundzwanzig Stunden darin; oder er wird in besondere Dörrhäuser acht bis zwölf Stunden gestellt, wobei die Temperatur aber nicht über 40° Reaumur steigen darf.

§. 101.

Das allgemein übliche Werkzeug zur Verrichtung des Brechens ist die *Breche* oder *Brake*, welche im Wesentlichen überall einerlei Bauart hat und aus zwei Haupttheilen, der Lade und dem Deckel oder Schlägel, besteht. *Taf. V. Fig.* 33. Bei dem einfachsten Brechen ist die Lade *e* ein in der Mitte der Länge nach gespaltenes Holzstück, welches von den Füfsen *a* und *c* getragen wird. Der Deckel *f* ist nach unten schneidig geformt, gleichfalls von Holz, um einen durchgesteckten Bolzen bei *g* beweglich und mit dem Handgriffe *h* versehen, so, dafs er sich bequem aufheben und niederdrücken läfst. Häufiger sind solche Brechen, an welchen die Lade mit einer doppelten Spalte, und der Deckel mit zwei entsprechenden Schienen oder Messern versehen ist.

Im Herabgehen tritt der Deckel mit seinen Messern in die Öffnungen oder Spalten der Lade und zerquetscht die quer auf letztere gelegten Flachsstengel, wobei die Holztheile unten herausfallen. Die Arbeiterin fafst, um das Brechen zu verrichten, mit der linken Hand einen Büschel Flachs, legt denselben quer über die Lade und zerdrückt ihn durch schnell wieder-

holtes Niederstofsen des Deckels, wobei sie den Büschel allmählig immer weiter aus der Breche hervorzieht. Mit den Wurzelenden macht sie den Anfang, dann aber wendet sie den Flachs um, fafst ihn an den Wurzeln und legt die Spitzen unter die Breche. Regelmäfsig wird der Flachs zweimal gebrochen, um das Holz mit der mindesten Gefahr für die Fasern nur ganz allmählig zu zerkleinern. Wenn die zuerst angewandte Breche ein einfaches Messer am Deckel hat, so bedient man sich zum zweitenmal einer Breche mit zwei Messern. Ist schon zum ersten Brechen eine zweischneidige Breche gebraucht worden, so nimmt man für die zweite Bearbeitung eine Breche gleicher Art, nur mit enger stehenden Messern, deren Schneiden zuweilen mit Eisenblech beschlagen sind.

§. 102.

Bei unvorsichtiger Behandlung kann die beste Breche einen grofsen Theil der Flachsfasern abreifsen und zu Werg machen. Diese Gefahr wird bedeutend vermindert, wenn man schon vor dem Brechen das Holz der Stengel durch eine der Faser weniger nachtheilige Operation gröfstentheils zerquetscht und spaltet. Diese sehr zweckmäfsige Hilfsarbeit, durch welche zugleich die Faser selbst eine gröfsere Weichheit erlangt, ist das *Klopfen*, *Bläuen*, *Poken* oder *Boken*, und besteht in einem Schlagen des wohlgetrockneten oder schon gedörrten Flachses, theils mit hölzernen Schlägeln aus freier Hand, theils in einer Stampfmühle. Man begnügt sich selbst in jenen Gegenden, wo diese Operation eingeführt ist, gewöhnlich nicht damit, den Flachs allein vor dem Brechen auf diese Weise zu behandeln, sondern wiederholt es nach dem ersten, und zuweilen auch noch nach dem zweiten Brechen. Durch ein verstärktes Klopfen kann selbst die Zerkleinerung des Holzstengels, welche der Zweck des Brechens ist, auch ohne Brechen erreicht werden, wie solches hin und wieder in England und in Holland der Fall ist.

§. 103.

Um das Brechen mit der Hand, welches eine anstrengende und durch die Beschädigung der Fasern die Ausbeute des rei-

nen Flachses sehr vermindernde Operation ist, auf eine in beiden Beziehungen vortheilhaftere Weise zu verrichten, sind vielfältig Flachsbrechmaschinen in Vorschlag gebracht worden. Allein die meisten derselben sind durch ihre zusammengesetzte Einrichtung viel zu kostspielig, wenigstens für alle kleinern Landwirthschaften, um allgemein eingeführt zu werden. Das Wesentliche fast aller dieser Maschinen besteht in mehreren gekerbten, hölzernen, oder eisernen Walzen, welche mit ihren Einkerbungen nach Art der gezahnten Räder ineinander greifen und, indem sie die Flachsstengel zwischen sich durchziehen, das Holz zerknicken, ohne dem Baste wesentlich zu schaden.

§. 104.

Durch das Brechen gelingt es niemals, die Holztheile gänzlich zu entfernen, sondern es bleibt stets eine Menge feiner Splitter an und zwischen den Fasern hängen, welche erst durch die nachfolgende Arbeit des Schwingens weggeschafft werden. Es gehören dazu zwei Geräthe, nämlich der Schwingstock und die Schwinge oder das Schwingmesser. Ersterer besteht aus einem aufrecht stehenden Brete mit einem Einschnitte an der Seite, in welchen man eine Hand voll Flachs so einlegt, daſs er zur Hälfte längs der Fläche des Bretes herabhängt. Während die linke Hand den Flachs oben festhält, führt die Rechte das Schwingmesser, ein 2 Fuſs langes, säbelartiges, an den langen Kanten zugeschärftes und mit einem Griff versehenes Holz, mit welchem man, parallel mit dem Brete, senkrechte Schläge giebt, um den Flachs gleichsam auszustreifen. Durch diese Operation werden die Holzfasern und die kürzesten Flachsfasern abgesondert, welche das Werg oder die Hede geben, welche zu den Seilerarbeiten verwendet werden.

Zur Erleichterung des Schwingens sind mancherlei Maschinen angegeben worden, welche man Schwingmaschinen nennt.

Das Hecheln des Flachses.

§. 105.

Das *Hecheln* ist eine der wichtigsten Operationen bei der Zubereitung des Flachses. Die Flachsfasern werden dadurch

in ihre feinsten Theile zerspaltet, die kürzern Fasern werden von den längern, mehr zum Spinnen tauglichen, abgesondert, und letztere werden in eine zum Spinnen geeignete parallele Lage gebracht. Die Mittel hiezu sind zweierlei Art: entweder Handhecheln, oder Hechelmaschinen.

Die Handhechel, *Taf. V. Fig.* 34. im Grund- und Aufrisse, ist eine mit metallenen Spitzen mehr oder weniger dicht besetzte Fläche, über welche der Flachs so hingezogen wird, dafs die beabsichtigte Wirkung Statt findet. Auf dem Brete *ab* befinden sich zwei kreisförmige Erhöhungen von Holz, *c* und *d*, auf welchen die Hechelzähne senkrecht stehen. Die beiden Hecheln, welche oft auch auf getrennten Bretern angebracht sind, haben eine verschiedene Feinheit, d. h. die Zähne der einen sind dünner und stehen dichter, als die der andern; denn die völlige Bearbeitung des Flachses erfordert ein zweimaliges Hecheln, zuerst auf der gröbern, dann auf der feinern Hechel; ja zuweilen wendet man drei oder gar vier Hecheln von zunehmender Feinheit an. Die Hechelzähne sind gewöhnlich von rundem Eisendraht verfertigt und 1 bis 2 Zoll lang. Die Spitzen müssen sehr scharf und glatt sein, alle völlig gleich hoch stehen und sich in dem untern Theil ohne Absatz verlaufen, gleich der Spitze einer Nähnadel. Mit solchen Zähnen ist die Fläche der Hechel gleichförmig besetzt, indem entweder die Zähne im Kreise, oder in parallelen geraden Reihen aufgestellt sind.

Das Hecheln selbst ist einfach, obwohl es bedeutende Übung erfordert. Die Arbeiterin wirft einen Flachsbüschel, welchen sie mit der rechten Hand nahe an der Mitte der Flachsfasern hält, auf die Spitzen der groben Hechel und zieht ihn darüber hin, während sie die Linke jenseits der Hechel hält, den Flachs damit auffängt und ausbreitet, sowie einem zu tiefen Eindringen desselben zwischen die Zähne vorbeugt. Von Zeit zu Zeit wird das an der Hechel hängen bleibende Gewirr von kurzen Fasern, Werg oder Hede genannt, weggenommen. Ist die halbe Länge des Flachses hinlänglich bearbeitet, so wird der Büschel umgewendet und an der andern Hälfte gehechelt. Hierauf wird das ganze Verfahren auf der feinen Hechel wiederholt, wohl

auch auf einer dritten und vierten erst beendigt. Aus 100 Pfund rein geschwungenem Flachs erhält man durch ungefähr funfzigstündige Arbeit 45 bis 55 Pfund reinen langen Flachs und das Übrige an Werg.

§. 106.

Man hat vielfältig versucht, das Hecheln durch Maschinen verrichten zu lassen; allein die bisherigen Erfolge dieser Bestrebungen sind noch von der Vollkommenheit entfernt geblieben. Beim Hecheln aus freier Hand ist das Gefühl der geübten Arbeiterin eine sichere Leitung, um nach der Gröfse des Widerstandes den Flachs mehr oder weniger tief in die Hecheln eindringen zu lassen und ihn schneller oder langsamer durchzuziehen. Diese Beurtheilung fehlt der automatischen Hechelmaschine, welche wohl sehr feinen, schönen Flachs liefert, welche aber bei der Bearbeitung viele lange Fasern unnöthiger Weise abreifst und in Werg arbeitet, wodurch ein bedeutender Verlust an Flachs herbeigeführt wird. Alle Hechelmaschinen haben die Eigenthümlichkeit mit einander gemein, dafs nicht, wie bei den Handhecheln, der Flachs über die Hechel fortgezogen, sondern umgekehrt ein System von Hecheln durch den aufgehängten oder sonst zweckmäfsig angebrachten Flachs hinbewegt wird. Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Gestalt, Anordnung und Bewegung der Hecheln, sowie in Betreff der Mittel, durch welche der zurückbleibende Werg aus den Hecheln entfernt wird.

§. 107.

Die einfachste und fast am häufigsten versuchte Einrichtung der Hechelmaschinen gründet sich auf die Anbringung der Hecheln auf der Oberfläche eines horizontal liegenden Cylinders. Der Flachs wird. indem man ihn den Hecheln darbietet, entweder mit der Hand, oder durch eine mechanische Vorrichtung gehalten. Die Hechelzähne haben eine schiefe Stellung nach der Richtung, in welcher der Cylinder sich umdreht, wodurch sie mehr parallel mit den Flachsfasern zwischen diese eindringen, leichter deren Zertheilung bewirken

und weniger Abfall an kleingerissenen Fäserchen oder Werg verursachen. Diese Construction zeigt *Taf. V. Fig.* 35. Der Flachsbündel *ab*, welcher bearbeitet werden soll, wird bei *a* mit der Hand gehalten, oder in einer Art Zange *c* befestigt, so dafs die untern Theile des Flachses über *d* herabhängen, um von den sich umdrehenden Hecheln der Trommel *A* bearbeitet zu werden. Der Hechelcylinder *A*, welcher am ganzen Umfange mit Hechelspitzen besetzt ist, ist zum Theil mit einem bogenförmigen Schirme von Blech *cd* umgeben, welcher dem Flachse als Unterlage dient und in Falzen sich um den Cylinder verschieben läfst. Indem man ihn zuerst ziemlich weit gegen *b* hinstellt, läfst er nur die Spitzen des Flachses den Hechelzähnen ausgesetzt; während der Arbeit wird aber der Schirm allmählig in der Richtung von *d* nach *c* zurückgezogen, und so schreitet die Einwirkung auf die übrigen Theile des Flachses fort. Durch seine schnelle Umdrehung erzeugt der Hechelcylinder einen Luftstrom, welcher nicht nur die feinen abfallenden Theile wegführt, sondern auch den Flachs garbenartig über die Hecheln ausbreitet und somit einen ähnlichen Erfolg bewirkt, wie man beim Hecheln aus freier Hand durch das Aufwerfen erreicht. Der Werg sammelt sich zwischen den Hechelzähnen und kann, wenn dessen Menge angewachsen ist, als eine Art Watte, deren Fasern ziemlich parallel liegen, abgelöset werden.

§. 88.

Es ist *Taf. V. Fig.* 36. eine Hechelmaschine der Brüder *Girard*, im Aufrisse und von der Seite dargestellt. Dabei zeigt *a* eine grofse Walze, welche am Umfange in drei Abtheilungen *h*, *i*, *k* ringsum mit Hecheln besetzt ist, und zwar so, dafs die Abtheilung *h* grobe und weitläufig gestellte Zähne, *i* dünnere und engerstehende, *k* endlich die feinsten und am dichtesten stehenden enthält. Alle diese Hechelzähne sind schief nach der Richtung ihrer Bewegung gestellt und zugleich etwas gekrümmt. Längs dieser Walze *a* sind hölzerne Zangen *b* angebracht, in die der Flachs mit dem einen Ende so gespannt wird, dafs die Fasern frei herabhängen. Die Zan-

gen *b* sind an einer über Walzen *c* und *d* laufenden endlosen Verbindungskette befestigt, vermöge welcher sie fortschreitend von *c* nach *d* längs der Walze *a* geführt werden. Wird nun die bei *g* befindliche leere Zange mit Flachs gefüllt, dessen Fäden über die Walze *a* herabhängen, so wird bei der fortschreitenden Bewegung der Zangen der Flachsbüschel zuerst an die groben Hecheln *h* der umlaufenden Walze *a* geführt, und von diesen gehechelt, gelangt er zu den feinern Hecheln *i* und endlich an die feinsten Hecheln *k*, worauf er gehechelt in *l* angelangt und hier aus der Zange genommen wird. Da nun beim Gebrauch der Maschine fortwährend in *g* neue zu hechelnde Flachsbündel eingegeben werden, und die Walze *a* ununterbrochen in umlaufender Bewegung bleibt, während gleichzeitig die Reihe von Zangen beständig fortschreitend längs der Walze *a* geleitet wird, so werden auch in *l* fortwährend gehechelte Flachsbündel anlangen. Die fortschreitende Bewegung der Zangen wird durch eine um die Walzen *d* und *c* endlos geschlungene Kette bewirkt; es trägt nämlich die Achse der Walze *a* in *e* eine Schraube ohne Ende, die in ein an der Welle *d* befestigtes Stirnrad greift und dieses herumtreibt. Das abgesonderte Werg, welches durch einen Mechanismus auch aus den Hechelzähnen genommen wird, damit diese sich nicht damit anfüllen, fällt auf ein schrägliegendes Bret *m*, von wo es zwischen zwei Walzen *n* gelangt und in *p* ausgeliefert wird. Das Bret *m* liegt mit dem einen Ende auf einem gezackten Rade *q*, so daſs demselben durch die Drehung des Rades *q* eine schüttelnde oder stoſsende Bewegung ertheilt wird, wenn es von einem Zahn auf den andern fällt. Durch die Erschütterung gleitet nämlich das Werg leichter gegen die Walzen *n*, um durch diese fortgeführt zu werden. — Das Werg wird durch eine Maschine gekrämpelt, welche der zum Krämpeln der kurzen Wolle bestimmten ganz gleich ist, durch eine Vorspinnmaschine nach dem Spulprinzip der Baumwollmanufaktur bearbeitet und auf einer Drosselspinnmaschine entweder mit, oder ohne Anwendung von Feuchtigkeit gesponnen.

Statt die Hecheln auf dem Umfange eines Cylinders anzubringen, können dieselben auch sehr zweckmäſsig so an-

geordnet werden, dafs sie in gerader Linie ihren Weg durchlaufen, während sie zwischen den Flachsfasern hingehen. Die neuesten Hechelmaschinen sind meistentheils nach diesem Prinzipe gebauet. — Man denke sich, es bestehe, *Taf. V. Fig.* 37., ein Gestell aus senkrechten Pfosten, welche einen für die Breite der Maschine hinreichenden Raum zwischen sich lassen, und durch Querstäbe mit einander verbunden. In diesem Gestelle sind zwei Walzen *a* und *b* angebracht, welche beide horizontal liegen, wovon aber *b* niedriger als *a* sich befindet. Um beide Walzen *a* und *b* läuft eine endlose Verbindung, welche querüber mit einzelnen Hechelleisten *c* besetzt ist. Wird nun der Flachs in der Zange *d* befestigt, so dafs seine Fasern über *c* hängen, so wird bei der Drehung der Walzen *a* und *b* derselbe gehechelt, indem die einzelnen Hechelstreifen sich fortschreitend um *a* und *b* bewegen und mit ihren Spitzen auf den Flachsbündel *e* wirken, wodurch die Fasern geöffnet und von den Hechelspitzen gekämmt werden. Die querliegenden Hecheln *c* sind an den endlosen Ketten so befestigt, dafs sie die freie Bewegung längs dem untern Theile der Maschine gestatten, zugleich aber bei der Walze *b* durch den Mechanismus der Maschine zurücktreten, um das Hinabreifsen des Flachses unter die Maschine zu verhindern; sobald sie aber an den Hintertheil bei der Walze *a* gelangen und wieder emporzusteigen beginnen, drücken Hebel diese Hechelspitzen in dem Augenblicke heraus, in welchem sie an dem obern Theile des Kettenweges ankommen.

Aufser diesen sind noch verschiedene Hechelmaschinen in Ausführung gebracht, alle aber finden ausschliefslich nur für die Maschinenspinnerei eine Anwendung, ja die meisten können als eigentliche Vorspinnmaschinen betrachtet werden.

§. 109.

Wenn der Flachs in der Röste nicht verdorben war, so zeichnet er sich nach dem Hecheln durch eine silbergraue Farbe, einen seidenartigen Glanz und durch Sanftheit im Gefühl der Fasern aus. Erscheint derselbe gelb oder braun, so ist er, wenigstens zum Theil, überröstet; er hat seine Festig-

keit, so wie seine Elasticität verloren und erschwert das Bleichen in hohem Grade. Aber auch dann, wenn er völlig gut geröstet war, enthält er noch Theile in seiner Faser, die, wenn sie ihm nicht vor dem Verspinnen und Verweben entzogen werden, den nachherigen Bleichprozefs sehr erschweren. Besser ist es daher, den Flachs zuvor durch Kochen von seinen fremdartigen Theilen zu befreien. Das Kochen des Flachses verrichtet man mit einer Pottaschenlauge und mit Seife, wodurch der beim Rösten unzerstört gebliebene Theil des kleberigen Pflanzenstoffes mehr oder weniger aufgelöst wird. Man belegt den Boden eines kupfernen Kessels mit Stroh, bestreuet dieses mit klein geschnittener Seife, giebt darauf eine Lage Flachs, dann wieder Seife, abermals Flachs u. s. f. Ganz oben legt man einen festpassenden, durchlöcherten hölzernen Deckel, füllt den Kessel mit schwacher Aschen- oder Pottaschenlauge, kocht es zwei Stunden, nimmt nach vierundzwanzig Stunden den Flachs heraus, spült ihn in reinem Wasser aus und läfst ihn an der Luft und Sonne trocknen. Das Kochen kann zweckmäfsig vor dem Hecheln, aber auch nach demselben vorgenommen werden; jedenfalls ist es für die gewöhnliche Flachsbereitung zu kostspielig und lohnt sich nur bei Flachs, welcher zur Darstellung der feinsten Fabrikate bestimmt ist.

Das Spinnen des Flachses.

§. 110.

Der gehechelte, vom Werg befreiete Flachs ist nun auf derselben Stufe, wie die gekratzte oder gekrämpelte Wolle und Baumwolle; allein wenn man ihn mit der Wolle und Baumwolle vergleicht, so ergeben sich mehrere sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche theils das natürliche Vorkommen, theils die Eigenschaften im spinnbaren Zustande betreffen, und die, obgleich alle nach ähnlichen Prinzipien gesponnen werden müssen, doch eigenthümliche Modifikationen erfordern. Während die Baumwolle und die Schafwolle von der Natur als vollkommen unverbundene Faser geliefert werden, mufs die Faser des Flachses erst durch langwierige und

mühsame Behandlung isolirt dargestellt werden. Für das Spinnen sind die beträchtliche Länge der Fasern, die glatte und schlichte Gestalt derselben, eine gewisse Steifigkeit und ein geringer Grad von Elasticität von Einflufs und Bedeutung.

Der Hanf stimmt in seinen Eigenschaften wesentlich mit dem Flachse überein und wird beim Spinnen auf gleiche Weise wie dieser behandelt. Das Spinnen geschieht durch drei verschiedene Verfahrungsarten, nämlich entweder auf der Spindel, oder auf dem Spinnrade, oder auf Spinnmaschinen.

§. 111.

Das Spinnen mit der Spindel ist die einfachste und älteste Art des Spinnens, welche zwar im Laufe der Zeit mehr und mehr durch die beiden andern Methoden verdrängt wurde, aber doch noch gegenwärtig ziemlich häufig im Gebrauch ist. Die Spindel *ab*, *Taf. V. Fig.* 38., ist von Weifsbuchen- oder Ahornholz gedrechselt, besitzt ihre gröfste Dicke bei *d* und ist von hier aus nach den Enden zugespitzt. Ein zinnerner oder bleierner Ring *c* ist nahe am untern Ende fest aufgeschoben und dient beim Spinnen als Schwungscheibe, um die Drehung anhaltend zu machen, so dafs ihr nur von Zeit zu Zeit ein neuer Schwung mittelst der Finger ertheilt wird. Der Flachs wird an einen hölzernen Stock gebunden, welchen die spinnende Person vor sich aufstellt, oder an ihrem Leibe in einem Gürtel befestigt. Mit der linken Hand werden die Fasern ausgezogen und zu einem Faden geordnet, welchen man an der Spitze *a* der Spindel befestigt. Letztere wird mit der rechten Hand an eben dieser Spitze gefafst und durch eine einfache Bewegung der Finger in schnelle Umdrehung gesetzt, während sie frei hinabhängt und durch ihr Gewicht den Faden ausspannt. Durch die drehende Bewegung der Spindel, wobei der Ring *c* als Schwungscheibe dient, wird der Faden, der zugleich immer länger ausgezogen wird, zusammengedreht. Sobald dessen Länge so grofs geworden ist, dafs der Arm nicht mehr zur Spindel reicht, wird er auf den Theil *ad* der Spindel aufgewickelt, an der Spitze *a* mittelst einer Schlinge festgemacht und die Arbeit fortgesetzt. So kann das Spinnen mit

gleicher Leichtigkeit im Sitzen, Stehen, oder Gehen verrichtet werden. Das Garn erhält aber meist eine ziemlich schwache Drehung und fällt häufig ungleich aus; jedoch kann dasselbe, wenn nur die Spindel klein und leicht ist, eine bedeutende Feinheit erlangen, weil die sanfte Bewegung der Spindel nicht leicht das Abreifsen herbeiführt.

§. 112.

Das Spinnen auf dem Spinnrade ist von dem Spinnen mittelst der Spindel wesentlich verschieden. Das hierzu übliche Spinnrad ist allgemein bekannt. Das Hauptgestell besteht aus zwei Fufshölzern, welche vorn durch ein Bretchen, hinten durch eine Leiste mit einander verbunden sind; ferner aus vier durch Querhölzer verbundenen Säulen, von welchen ein Bret getragen wird. Auf letzterem stehen zwei kurze Stützen, welche die Radachse tragen; das Rad besteht aus einem hölzernen Kranze, hölzernen Speichen und einer eisernen Achse, die an dem einem Ende kurbelförmig gebogen ist und hier mit einer hölzernen Stange, dem Knechte, zusammenhängt. Diese Stange ist unten durch einen Riemen mit dem kreuzförmigen Tritte verbunden, so dafs durch Treten des Trittes die auf- und niedergehende Bewegung der Stange das Rad in Umdrehung bringt. Der Kranz des Rades ist etwas dick, um als Schwungrad die ungleichförmige Bewegung der Kurbel zu reguliren, und ist an seiner Peripherie rinnenartig ausgedreht, um zwei endlose Schnüre aufzunehmen, welche von da auf die Spindel laufen. Die Spindel läuft mit ihren beiden Enden in zwei ledernen Lagern, welche an den Säulen befestigt sind. Das Querholz, welches die Säulen trägt, liegt auf dem Brete und kann durch eine Schraube in die gehörige Entfernung vom Rade gestellt werden, um die Schnur anzuspannen. Ein aufrechtstehender Stock ist zum Anbinden des Flachses bestimmt und heifst der Rocken oder Wocken. Die eiserne Spindel selbst, welche mit beiden Enden in Lagern liegt, so dafs sie leicht um ihre Achse beweglich ist, besteht aus einem Rohre, welches an einem Ende auch durchbohrt ist. Sie trägt eine mit ihrem mittlern Theile auf der Spindel befestigte hölzerne Gabel, der Flügel genannt,

deren beide Arme mit Eisendrahthäkchen besetzt sind. Auf der Spindel befindet sich eine Rolle, welche durch eine linke Schraube auf die Spindel geschraubt wird. Eine hölzerne Spule steckt lose auf der Spindel; sie besitzt eine Rolle. Die Schnur des Rades läuft zuerst um die Rolle, kehrt hierauf um das Rad zurück, geht um die Spule und geht endlich, in sich selbst zurückkehrend, nach dem Rade zurück. Durch eine ungleiche Gröfse der Rollen wird beiden eine verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit ertheilt.

Beim Anfange des Spinnens bringt man einen Zwirnfaden in die Öffnung der Spindel, zieht ihn durch das Seitenloch wieder heraus, führt ihn über die Häkchen des Flügels hin und leitet ihn über eins derselben nach der Spule, wo er befestigt wird. Mit diesem Zwirnfaden wird der Anfang des aus dem Flachse ausgezogenen Fadens verbunden. Während hierauf durch Treten das Rad in Bewegung gesetzt und darin erhalten wird, verrichten beide Hände das Ausziehen der Flachsfasern zu einem Faden, welcher durch die Drehung der Spindel gedreht und durch die schnellere Umlaufsgeschwindigkeit der Spule auf diese gewickelt wird. Im Laufe des Spinnens mufs der Faden abwechselnd über die Häkchen der Flügel geführt werden, um die Spule gleichmäfsig zu bewickeln. Das Ausziehen der Fasern mit den Fingern mufs mit gleichbleibender Geschwindigkeit und so regelmäfsig geschehen, dafs der Faden durchaus gleich dick und frei von knotigen Stellen ausfällt. Um dem ausgezogenen Faden mehr Zusammenhalt zu geben, wird derselbe zum Nachtheil der Gesundheit gewöhnlich mit Speichel benetzt.

Jede durch Feinheit und Länge verschiedene Sorte des Flachses wird für sich versponnen, und die Menge des Gespinnstes, welches in einer bestimmten Zeit geliefert werden kann, ist nach der Geschicklichkeit des Spinners und nach der Feinheit des Garns aufserordentlich verschieden.

§. 113.

Die Erzeugung eines feinen Gespinnstes und die Beschleunigung des Spinnens haben mancherlei Abänderungen des Spinn-

rades veranlaſst. Bei einigen ist die mühsame Abwechselung der Fadenleitung über die verschiedenen Häkchen der Flügel, um das gesponnene Garn gleichmäſsig auf die Spule zu wikkeln, dadurch beseitigt, daſs der Faden stets über denselben Punkt des Flügels hinläuft, während die Spule längs der Spindel hingleitet. Bei andern sind zwei Spindeln von der gewöhnlichen Einrichtung angebracht, so daſs eine einzige Person zwei Fäden zugleich spinnen kann; allein sie sind zur Erzeugung von feinem Gespinnste durchaus nicht geeignet, weil es schon sehr viele Übung erfordert, den einen Faden gleichförmig auszuspinnen. Bei noch andern sind Einrichtungen angebracht, welche mehrere Spindeln zugleich in Bewegung sezzen, so daſs mehrere Arbeiter daran zugleich arbeiten können. Bei vielen suchte man durch eine beschleunigte Geschwindigkeit des Rades das Spinnen zu beschleunigen, welches bei dem serbischen Spinnrade auf den höchsten Grad getrieben ist.

Verglichen mit der Spindel, hat das Spinnrad den Vorrang der schnellern Arbeit und gewöhnlich auch einer bessern Drehung des Fadens; allein hinsichtlich der möglichen Feinheit des Gespinnstes behält die Spindel den Vorzug, weil die geringe Spannung, welche dort das Gewicht der Spindel verursacht, leicht selbst von dem dünnsten Faden ausgehalten wird, welcher bei dem starken Zuge auf dem Spinnrade leicht abreiſst. Übrigens liegt in der Sache, daſs Alles von der Güte des Materials abhängt; denn nur aus feinem, vollkommen vorbereitetem Flachse kann ein schöner, gleichförmiger und feiner Faden erzeugt werden, wobei allerdings die Geschicklichkeit des Spinners von bedeutendem Einfluſs ist.

§. 114.

Viel später, als bei der Wolle und Baumwolle, ist man beim Flachse dahin gelangt, das Spinnen mit Maschinen zu verrichten. Der Grund hiervon liegt in den Eigenschaften des Flachses. Vorzüglich wird durch die groſse Länge der Flachsfasern ein regelmäſsiges und gleichförmiges Ausziehen derselben zu einem Faden sehr erschwert. Die ältern Versuche, Maschinenspinnerei bei dem Flachse in Anwendung zu bringen,

gingen daher theils von dem Grundsatze aus, den Flachs vor dem Verspinnen erst kurz zu reifsen, ohne zu berücksichtigen, dafs dadurch der Hauptvorzug des Gespinnstes, nämlich seine Festigkeit, verloren geht; oder sie versuchten, den Flachs durch chemische Mittel zum Maschinenspinnen geeignet zu machen, welches ebenfalls gelang, aber nur mit Aufopferung seiner Güte; oder sie beschränkten sich gar auf das Verspinnen des Wergs, welches sich wegen der Kürze seiner Fasern fast eben so wie Baumwolle behandeln läfst, besonders wenn es gekratzt und dadurch noch mehr zerrissen wird.

Gegenwärtig hat jedoch die Maschinenspinnerei beim Flachs auch Eingang gefunden. Der Flachs wird hierbei zuerst in ein Band von parallel liegenden, gerade ausgestreckten Fasern verwandelt, welches Band durch eine andere Operation in die Länge gezogen und zu einem geringen Grade zusammengedreht wird, worauf es eine Locke bildet. Diese Locke wird durch das Vorspinnen in einen sehr groben und sehr lockern Faden umgewandelt und sodann durch das Feinspinnen als fertiges Garn dargestellt.

§. 115.

Die erste Verwandlung des Flachses in Bänder oder die erste Anordnung der Flachsfasern zu einem regelmäfsigen Bande erreicht man bei der Länge dieser Fasern nur auf die Weise, dafs man den Flachs in eine Reihe sich fortbewegender Hecheln legt und aus diesen durch Walzen allmählig herauszieht. Nach diesem Grundsatze, der freilich in der Art der Ausführung grofsen Spielraum läfst, sind alle Flachsbandmaschinen (Zieh- oder Streckmaschinen) eingerichtet. Die zweite Maschine, die sogenannte Lockenmaschine, welche zur Bildung der Locken angewandt wird, hat denselben Zweck, wie die Flachsbandmaschine, und beide unterscheiden sich nur darin, dafs die Hecheln bei der einen feiner und dichter sind, und dafs bei der zweiten dem Bande ein geringer Grad von Drehung ertheilt wird. Die dritte zum Verspinnen bestimmte Maschine wird nur bei ganz feinem Garn angewandt, wobei als Übergangsarbeit das Vorspinnen dient, da die Locken nicht

ganz zur Feinheit des vollendeten Garns ausgestreckt werden können, dagegen gröbere und selbst mittelfeine Garne unmittelbar aus den Locken gesponnen werden. Diese Band-, Locken- und Vorspinnmaschinen haben als Haupttheile die Hecheln, welche bei der grofsen Länge der Flachsfasern das geeignetste Mittel sind, den Flachs, ohne die Fasern zu zerreifsen, in ein Gespinnst zu verwandeln, und sie gewähren zugleich den Nutzen einer fortwährenden Verfeinerung des Flachses durch Zertheilung der Fasern. Die Anwendbarkeit dieses Verfahrens findet aber seine Grenzen; denn offenbar würde, wenn das Flachsband aus zu wenig Fasern bestände, dasselbe nicht mehr mit dem erforderlichen Zusammenhange aus den Hecheln hervorgehen, selbst wenn diese aufserordentlich fein wären. Diese Bemerkung findet auf das Feinspinnen Anwendung, denn hierbei mufs der ausgezogene Faden so dünn sein, dafs er nur eine kleine Anzahl Fasern enthalten kann. Demnach mufs hier ein anderes Mittel zum Ausziehen angewendet werden, als in den vorhergehenden Perioden der Bearbeitung; dieses Mittel besteht aber in Streckwalzen von ähnlicher Einrichtung und Wirkung, wie jene an den Maschinen der Baumwollspinnereien. Betrachtet man *Taf. IV. Fig.* 26. und nimmt an, dafs die Walzen *a* und *b* bei *o* einen Büschel parallel liegender Flachsfasern zwischen sich aufnehmen, denselben an die Walzen *c* und *d* überliefern, von denen er mit gröfserer Geschwindigkeit fortgeführt wird: so könnten die noch zwischen den Walzen *ab* gehaltenen Fäden dieser Bewegung nicht folgen, da die Walzen *a* und *b* sich langsamer, als *c* und *d*, drehen, wie es zum Behufe der Streckung bei der Baumwolle nothwendig ist. Wenn also die Walzenpaare *ab* und *cd* so nahe gelegen wären, dafs die langen Flachsfasern noch von *ab* gehalten würden, während sie schon von *cd* ergriffen sind, so wäre das Abreifsen der Fasern die nothwendige Folge davon. Ein Gleiches würde auch erfolgen, wenn das Walzenpaar *ef* so nahe an *cd* gelagert wäre, dafs hier die Fasern von *cd* nach *ef* reichen, denn auch das Walzenpaar *ef* hat eine grössere Umlaufsgeschwindigkeit, als *cd*. Es müssen also nothwendig die einzelnen Walzenpaare so weit von einander gelagert

gert sein, dafs die gröfste Länge der Flachsfasern kleiner, als ihre gegenseitige Entfernung ist. Mit dieser Abänderung ist es möglich, die Construktion der Baumwollspinnmaschinen auf das Verspinnen der Locken oder des umgedrehten Vorgespinnstes aus Flachs zu übertragen; denn dann können die Flachsfasern in parallelen Lagen sich neben einander lagern und verschieben, um ein stets dünner werdendes Band zu bilden, nur mufs man durch Benetzung der Streckwalzen, die dann von Messing, oder sonstigem Metall angefertigt sind, weil das Eisen dem Rosten unterliegt, der Verschiebbarkeit und Zusammenhaltbarkeit der Fasern zu Hilfe kommen.

Es mag *Taf. V. Fig.* 39. zur Erklärung des Mechanismus dienen, durch welchen das Feinspinnen des Flachses bewirkt wird. Soll das Vorgespinnst des Flachses zu feinem Garn versponnen werden, so wird es gewöhnlich angefeuchtet; dieses, welches bei Frauen, die ihr Garn am Spinnrade spinnen, sehr oft mit Speichel verrichtet wird, geschieht hier dadurch, dafs man Wasser aus einem Gefäfs *B*, das einen Hahn hat, auf die Zugwalzen *F* tröpfeln läfst, oder dadurch, dafs die Hälfte der untern Walze in dem Wassertroge *A* sich bewegt. Man wählt dazu heifses Wasser, weil dadurch weit feinere, glattere und gleichförmigere Fäden gesponnen werden, als bei der frühern Anwendung des kalten Wassers. Das Walzenpaar *C*, welches das feine Vorgespinnst von den Spulen auf den geradestehenden Stiften dahinter empfängt, ist so gestellt, dafs es in jeder beliebigen Entfernung von den vordern Walzen *F* befestigt werden kann. Diese Entfernung sollte immer ein wenig gröfser sein, als die Länge der Flachsfasern; denn wäre sie mit derselben gleich, so würden die Fasern an beiden Enden von den zwei Walzenpaaren gefafst werden, welche sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen, und zerreifsen, statt neben einander hin ausgezogen zu werden. Die vordern Walzen bewegen sich in vielen solchen Maschinen viermal schneller, als die hintern. Das Übrige dieser Flachsmaschine gleicht in jeder Hinsicht der Drosselmaschine der Baumwollspinnerei. Wie der Faden von den vordern Walzen *F* herauskommt, wird er durch die Spindel gezwirnt und auf die Spule gewunden. Es

befindet sich nämlich die Spule *G* auf der senkrecht stehenden Spindel *I*, sie wird aber in ihrer Bewegung durch einen beschwerten Hebel *H* verzögert, indem dieser Hebel an einer Schnur hängt, die um die Rolle an dem untern Ende der Spule geht. Die Friktion dieser Schnur auf der Rolle, welche durch Veränderung der Länge des Hebels geändert werden kann, giebt der Spule die nöthige Verzögerung zum Aufwinden des Garnes. — Die Spule *G* hat neben der verzögerten Umdrehung um ihre Achse noch eine andere Bewegung auf und ab an der Spindel *I*, um sich dem Faden auf verschiedenen Punkten anzubieten und die gleiche Vertheilung desselben auf ihrer Oberfläche zu veranlassen. Diese letztere Bewegung wird durch eine herzförmige Scheibe *L* bewirkt; indem diese sich langsam um ihre Achse dreht, bewegt sie den Hebel *M* und dadurch die Spulschiene *K*, wodurch die Spulen abwechselnd gehoben und gesenkt werden. — Die Bewegung geht von einer Welle *N* aus, welche sich über die Breite des Gestelles ausdehnt und ihre von der Dampfkraft erhaltene umdrehende Bewegung den Spindeln mittelst der endlosen Schnüre *O*, sowie den gerieften Walzen *C* und *F*, als auch der Achse der herzförmigen Scheibe *L* mittheilt. — Das Verhältnifs der Geschwindigkeit der Walzen *C* mit jener der vordern, oder abgebenden Walzen *F* und mit den Spindeln richtet sich nach der Feinheit des zu erzeugenden Garnes. Die Schnelligkeit der Spindeln variirt ebenfalls nach der Qualität des Garnes, je nachdem es zur Kette, oder zum Einschlage bestimmt ist, indem das erstere mehr gezwirnt sein mufs, als das letztere, aber nie so sehr, dafs es sich in Knoten zusammendreht, wenn man es freiläfst.

§. 116.

Von gutem Leinengarne verlangt man, dafs der Faden desselben durchaus gleich dick, ohne Knoten u. dgl. m., glatt, rund und weder zu stark, noch zu schwach gedreht sei. Gespinnste, welche zu Zwirn bestimmt sind, bedürfen keiner so starken Drehung, als diejenigen, welche verwebt werden sollen, und in letzterer Beziehung ist eine starke Drehung beim Kettengarn nothwendiger, als beim Einschufsgarn. Übrigens richtet sich die

Zahl von Drehungen, welche der Faden auf einer bestimmten Länge besitzen mufs, um die erforderliche Rundung und Schönheit zu erlangen, nach der Feinheit desselben, wiewohl im Allgemeinen, zu Folge der grofsen Länge der Fasern, bei Leinengarn für die Festigkeit des Fadens keine so starke Drehung nöthig ist, als beim Baumwollengarn.

Das Weben des gesponnenen Garns.

§. 117.

Das zum Verkauf bestimmte Gespinnst, gleichviel, ob auf der Spindel, auf dem Rade, oder auf Maschinen erzeugt, wird vermittelst eines Haspels in Strehne gewunden und so dem Handel übergeben; aber das zum Verweben bestimmte wird mittelst des Spulrades auf hölzerne Spulen, *Bobinen* genannt, gebracht, oft vor dem Weben noch gebleicht, insgemein aber vorher in einer Lauge gekocht, von den Spulen gerade so, wie Wolle und Baumwolle, auf den Webestuhl gespannt und verwebt, wobei nur zu bemerken ist, dafs die Kette, damit sie glätter und geschmeidiger werde, Anfangs mit einem Mehlkleister bestrichen wird, welche Arbeit man das Schlichten der Kette nennt. Der Leinweberstuhl selbst ist der einfachste aller Weberstühle. Seine einzelnen Theile bestehen im Ganzen in denselben, wie beim Wollenweberstuhl. Am hintern Theile befindet sich der Garnbaum oder Kettenbaum, vorn der etwas tiefer liegende Brustbaum, so dafs die Kette, nach dem Brustbaum hin, etwas geneigt ist. Nach vorn zu liegt dann der Streichbaum und hinter diesem der Leinwandbaum. Die Schäfte, Lade und die Pedale sind ebenso, wie beim Wollenweberstuhl, placirt. Das Weben selbst geschieht nach ganz gewöhnlicher Art, und man unterscheidet dabei höchstens das *einschlägige*, wobei nur ein Schlag mit der Lade, und das *zweischlägige*, wobei zwei Schläge mit der Lade gegeben werden.

Soll aber farbige, gestreifte, oder gewürfelte Leinwand gewebt werden, z. B. zu Gardinen-, Bett-, oder Schürzenzeug, so mufs schon beim Aufscheren der Kette darauf rücksichtlich der Farben eine gehörige Anordnung getroffen werden; auch ist

das Weben dabei mühsamer, weil ebenso viele Schützen erfordert werden, als beim Einschufs Fäden von verschiedener Farbe vorhanden sein sollen. Ebenso erfordern die gekieperten, figurirten und mit Desseins versehenen Leinenzeuge, als Zwillich oder Drell, Damast etc., eine andere Anordnung der Schäfte und Pedale, wie dieses bei allen Geweben der Art der Fall ist.

§. 118.

Die fertig gewebten Leinenzeuge werden nun entschlichtet, dann gebeucht und endlich, wenn sie weifs in den Handel kommen sollen, gebleicht, oder, wo nicht, gefärbt, oder wie Kattun bedruckt. Selbst zu diesem letztern Zweck ist es gut, wenn dieselben vorher gebleicht werden, um sie zur Annahme schöner Farben empfänglicher zu machen. Um die Leinwand zuerst von dem groben Schmutz und dem darin enthaltenen Pappus oder Kleister, der die natürliche Weifse ihrer Fäden bedeckt und ihr ein gelblich-schmutziges Ansehen ertheilt, zu reinigen, wird dieselbe zuerst in einer Lauge gekocht, wozu man Holzasche, Pottasche, Soda, auch wohl Schwefelkalk nimmt. Hierdurch wird die Wirkung hervorgebracht, dafs die fremdartigen Theile aufgelöset und aus der genauen Verbindung mit den Fasern der Leinwand gesetzt werden. Dann erst wird die Bleiche unternommen, entweder die gemeine Rasenbleiche, oder die chemische Kunstbleiche, oder beide vereinigt.

Um die Rasenbleiche zu veranstalten, werden die noch nassen gebeuchten Zeuge auf einem beraseten Platz, dem Bleichplatz oder Bleichplan, mittelst hölzerner Pflöcke dergestalt ausgebreitet, dafs sie gut von der Sonne beschienen, von der Luft durchstrichen und, so oft es erforderlich ist, mit Wasser begossen werden können. So läfst man sie etwa vierundzwanzig Stunden lang auf dem Bleichplan liegen, worauf sie wieder einmal gebeucht, dann wieder gebleicht und so weiter behandelt werden, bis sie völlig weifs geworden sind. Das Bleichen dauert nach Umständen der Witterung und nach Beschaffenheit der Leinwand vier bis acht Wochen.

Um die chemische Kunstbleiche zu veranstalten, werden die ungebleichten Leinenzeuge wie vorher mit alkalischen Lau-

gen gebeucht, hierauf aber wechselsweise in die Bleichlauge von Chlorwasser, oder Chlorkalilauge, oder flüssigem Chlorkalk gebracht, bis sie vollkommen weiſs geworden sind, worauf sie in flieſsendem Wasser gereinigt und zuletzt gewaschen werden. Diese Kunstbleiche hat allerdings den Vortheil, daſs sie schneller von Statten geht, und daſs man zu jeder Jahreszeit damit operiren kann; sie erfordert aber auch weit mehr Vorsicht, weil beim Mangel derselben die dadurch gebleichten Zeuge zu leicht zerstört werden können.

§. 119.

Nach beendigtem Bleichen folgt die Säuerung, wobei alle erdige und fest in der Leinwand sitzenden alkalischen Theile herausgebracht werden, welche, wenn sie darin bleiben, dieselbe mürbe fressen. Zu diesem Behufe wird die gebleichte Leinwand gut gespült; dann in einen Bottich gebracht und einem schwachen Sauerbade von mit Wasser verdünnter Schwefelsäure, oder von saurer Milch unterworfen. Wenn endlich die Säure die alkalische Theile an sich gezogen hat, so wird die Leinwand erst in Fluſs-, dann in Seifenwasser abgewaschen, oft auch in eine klare schwache Lösung von Pottasche gebracht. Die gehörig gespülte und getrocknete Leinwand kann sodann sehr lange Zeit auf dem Lager liegen, ohne gelb zu werden, oder eine Zerstörung zu erleiden.

Ist die Leinwand zu gefärbter, oder bedruckter Waare bestimmt, so wird für den ersten Zweck entweder das gesponnene Garn, oder auch das vollendete Gewebe gefärbt, denn im rohen Zustande wird so wenig der Flachs, wie die Baumwolle gefärbt. Die Materialien, sowohl die Farbepigmente, als die Hilfsmaterialien, welche hierbei gebraucht werden, sind dieselben, wie in der Woll- und Baumwollfärberei, nur hin und wieder finden einige Abänderungen dabei Statt; ebenso ist die Druckerei ganz dieselbe, wie beim Kattundrucken.

§. 120.

Die letzte Appretur der leinenen Gewebe, um sie dem Handel als Kaufmannsgut zu übergeben, ist höchst einfach und

besteht lediglich im Stärken, Mangeln und Glätten. Das Stärken oder Steifen der Leinwand verrichtet man mit in Wasser aufgelöster weifser Stärke, der auch wohl etwas zerlassenes und mit der Stärke gemengtes weifses Wachs zugesetzt wird. Um der weifsen Farbe der gebleichten Zeuge mehr Lüster zu geben, wird sie auch wohl mit feiner Smalte aus Kobaltoxyd, eisenfreiem Kieselsand, Pottasche und zart gemahlenem und geschlämmten blauen Glase geblauet. Man verrichtet solches, indem die weifseste Weizen-Stärke mittelst siedenden Wassers zum ziemlich steifen Kleister gekocht wird. Einen Theil desselben reibt man mit über gelindem Feuer geschmolzenem weifsen Wachs so lange zusammen, bis das Gemenge sich in der übrigen Masse gleichmäfsig vertheilen läfst, worauf die Smalte zugesetzt, Alles durch einen Sack von Leinwand geprefst, und nun die zu steifende Leinwand damit gleichförmig durchgeknetet, dann aber gut ausgerungen und getrocknet wird. Die gestärkten und getrockneten Zeuge werden hierauf unter der Mangel, oder unter der Rolle gemangelt und gerollt, zuletzt mit den dazu bestimmten Glättmaschinen geglättet und dem Handel übergeben.

§. 121.

Die leinenen Zeuge sind sehr mannichfaltig und unter sehr verschiedenen Namen bekannt; vorzugsweise giebt es:

Die *gewöhnliche Flachs*-, oder *Hanfleinwand*, jenachdem dieselbe aus Flachs, oder Hanf bereitet ist. Der *Battist* oder *Leinenbattist*, eine aus dem allerfeinsten Gespinnst sehr dicht gewebte Leinwand, wozu der Flachs schon mit vieler Sorgfalt gebauet werden mufs, damit er eine bestimmte Länge erreicht. Der *Leinen-Damast* besteht in einem aus Leinengarn angefertigten, dem seidenen Damast ähnlichen Gewebe, das gewöhnlich zu Tafelgedecken bestimmt ist. Er ist gewöhnlich mit Blumen und andern Figuren geziert. Der *Zwillich*, auch *Drell* oder *Drillich* genannt, ein dem Leinen-Damast ähnliches Gewebe, welches verschiedenartig geköpert ist. Das *Pack*- und *Sackleinen*, die gröbste Art der Leinwand. Der *Tüll*, ein aus gebleichtem feinen Leinengespinnst durchbrochen gewebtes Zeug,

das stark gesteift ist, uud zum Damenputz vielfache Anwendung findet. — Aufserdem kommen im Handel noch eine Menge Benennungen der verschiedenen Leinwandwaaren vor, die theils den Örtlichkeiten entnommen, theils der Mode wegen ersonnen sind.

Vom Hanf.

§. 122.

Aufser dem Flachs wird auch der *Hanf*, die auf ähnliche Weise zubereiteten Fasern der *Hanfstaude*, zu Garn versponnen und zu Geweben verarbeitet, die unter dem Namen der *Hanfleinwand* oder des *Hanflinnens* bekannt sind. Auch beim Hanf ist die eigentliche webbare Faser der Bast, welcher den Stengel umgiebt, und der mit dem holzigen Stengel auf ähnliche Art verbunden ist, wie die Flachsfaser mit dem holzigen Theile der Leinpflanze verbunden ist, so dafs eine unmittelbare Trennung beider Theile auch beim Hanf nicht ausführbar ist. — Man unterscheidet beim Hanf die *männliche* und die *weibliche* Pflanze, indem der Hanf zu den Pflanzen gehört, welche männliche und weibliche Blüthen auf verschiedenen, ganz getrennten Stämmen tragen. Zum Anbau eignet sich vorzugsweise ein schwerer, guter lehmreicher Boden, der aufserdem noch gut gedüngt und locker bearbeitet werden mufs. Das Aussäen geschieht im Mai, und die männliche Pflanze ist im Anfange Augusts, nachdem ihre Blüthen den Befruchtungsstaub ausgestreut haben, zum Ausraufen oder Ausziehen reif. Es werden zu dieser Zeit die Blätter gelb und schlaff, und hängen herab, die Spitze der Pflanze nimmt eine gelbliche Farbe an, und der untere Theil der Stengel zeigt hin und wieder aschgraue Flecken. Die weibliche Pflanze, welche einen ölreichen Samen liefert, wird einige Wochen später ausgerauft, oder man läfst sie bis Ende Septembers stehen, um den Samen zur völligen Reife zu bringen, dann wird aber der Bast grob und nur für grobe Arbeit tauglich erhalten. Deshalb läfst man nur den zur Samengewinnung bestimmten Hanf so lange stehen, dessen Bast sodann mit Vortheil zu Seilerarbeiten verwendet

wird. An einigen Orten läfst man den männlichen Hanf eben so lange stehen, als den weiblichen, und rauft beide zugleich aus, allein der Bast verliert hierbei an Güte. Die Verarbeitung des *Hanfs*, das Rösten, so wie das Brechen und das Verspinnen geschieht eben so, wie beim Flachs. Man legt die ausgerauften Stengel regelmäfsig zusammen, vereinigt sie zu Bündeln, in denen die Wurzelenden nach einer Seite gerichtet sind, haut die Wurzelenden auf einem Holzblocke mit einem Beil ab, läfst den Saathanf gehörig nachtrocknen, damit die Samenkörner nachreifen, die dann gleich dem Flachse durch das *Riffeln*, oder durch das *Dreschen*, oder durch das *Reiben mit den Händen* von der Pflanze getrennt werden. — Zum *Rösten* des Hanfes dient gewöhnlich die *Wasserröste*, wobei es zweckmäfsig ist, den männlichen und weiblichen zu trennen, weil die Stengel des erstern zarter und leichter vollkommen geröstet sind, als die mehr holzigen der weiblichen Pflanze. Die Dauer der Röste ist von denselben Umständen abhängig, als die Röstezeit des Flachses, allein wenn eine aus dem Wasser genommene Probe den bindenden Pflanzenleim als zerstört anzeigt, indem Bast und Stengel sich leicht trennen lassen, so ist die Wasserröste beendet, der Hanf wird auf dem Felde ausgebreitet, um noch etwas nachzurösten. Dann wird derselbe an der Sonne, oder in einen Ofen gut getrocknet und auf einer *Breche*, ähnlich der Flachsbreche, nur etwas stärker, behandelt. In einer *Bok*- oder *Pokmühle* wird der Hanf unter Stampfen *gebokt*, wodurch das Holz der Stengel gröfstentheils zerspaltet und zerquetscht wird; doch wird das Boken in einigen Gegenden unterlassen und durch ein fleifsigeres Brechen vertreten. Zuweilen werden statt der Bokmühlen auch *Reibmühlen* angewendet, welche denselben Zweck erfüllen, indem ein auf der Stirn umlaufender Granitstein über die auf einen Granitstein gelegten Hanfstengel durch ein Mühlwerk bewegt wird.

Der gebrochene Hanf, *Reinhanf* genannt, ist in seinen Fasern zum Verspinnen zu lang, weshalb zu diesem Behufe die Fasern in zwei oder drei Theile zerrissen werden, indem man das eine Ende der Hanffasern um einen feststehenden Pflock,

das andere um einen Schlägel windet und den aufgehobenen Schlägel mit Kraft niederschlägt, wodurch das verlangte Abreifsen erreicht wird. Man nennt diese Arbeit das *Stofsen* und kann sie nicht durch das Abschneiden vertreten lassen, weil die Enden dann stumpf ausfallen würden, während sie doch zur fernern Verarbeitung zugespitzt sein müssen, wie sie durch das Zerreifsen erhalten werden.

Ähnlich dem Flachs wird auch der Hanf geschwungen, um die holzigen Stengeltheile von den spinnbaren Bastfasern abzusondern; dann gehechelt und wie der Flachs gesponnen und zu Geweben verarbeitet.

Stellvertreter des Flachses.

§. 123.

Aufser der wirklichen *Leinstaude*, woraus der Flachs bereitet wird, so wie aufser dem wahren *Hanf*, hat man noch eine Anzahl anderer Materialien aus dem Pflanzenreiche als Stellvertreter derselben vorgeschlagen und versucht, ohne jedoch so günstige Resultate zu erhalten, dafs dadurch der Flachs, so wie der Hanf ersetzt werden könnten. Dahin gehören: das *Papier-Cyperngras (Cyperus papyrus)*, welches in Ägypten, in Syrien, in Calabrien und in Sicilien in Flüssen wild wächst, aus dessen Fasern die Ägyptier, aufser dem Papier, auch *Stricke* verfertigen; der *gemeine Maulbeerbaum (Morus alba)*, aus dessen Baste von den jungen Zweigen *Garn* gesponnen und zu *Zeugen* verwebt werden kann; der *Papier-Maulbeerbaum (Morus papyrifera)*, dessen junge Rinde sich gleichfalls verspinnen und verweben läfst; der *indianische Hanf (Cannabis indica)*, dessen Bast zu *Geweben*, so wie zu *Stricken* benutzt wird. Der *Brodfruchtbaum (Artocarpus incisa)*, welcher auf den Molukkischen Inseln wächst, und wovon auf den Inseln des Südmeers der Bast versponnen und zu Kleidungsstücken verwebt wird; die *Zwergpalme (Chamaerops humilis)*, die im südlichsten Europa wild wächst, wo die Fasern ihrer Blätter versponnen und zu dichten Zeugen verwebt werden; die *hanfartige Schampflanze (Aeschynomene can-*

nabina), deren Faser sich verspinnen und verweben läſst; die *orientalische Waldrebe (Clematis orientalis)*; die *amerikanische Agave (Agave americana)* u. dgl. m. — Mehr, als die eben genannten Stellvertreter des Flachses und des Hanfes, verdienen die verschiedenen Arten der *Nesseln* hier eine Erwähnung, die man durch eine dem Flachs ähnliche Bearbeitung zu feinen Gespinnsten verarbeitet, die man *Nesselgarn* nennt, und woraus ein feines Gewebe, das *Nesseltuch*, dargestellt wird; doch nennt man jetzt sehr häufig einen aus Baumwollgarn gewebten Mousselin ebenfalls Nesseltuch.

Schlieſslich verdient noch die von dem Lein ganz verschiedene Pflanze, die *zähe Flachslilie (Phormium tenax)*, der *neuseeländische Flachs*, deren Fasern in Neuseeland zu Kleidungsstücken verwebt werden, erwähnt zu werden.

Vierter Abschnitt.

Von der Seide und deren Verarbeitung zu seidenen Geweben.

Von der Seide überhaupt.

§. 124.

Unter *Seide* verstehen wir das natürliche *Gespinnst* der *Seidenraupe*, mit welchem dieselbe sich einspinnt, um den Cocon zu bilden. Aus diesem *Gespinnst* werden nach gehöriger Vorbereitung, so wie dem *Spinnen* und *Weben* desselben, die *seidenen Zeuge* auf mannichfaltige Art verfertigt. — Es ist nicht möglich, genau die Zeit anzugeben, wo der Mensch die Arbeiten dieses Insekts zuerst benutzte, es seiner Wohnung entkleidete und die Entdeckung machte, daſs der kleine gelbe Ball, der an den Blättern des Maulbeerbaums klebt, ein dünnes Gespinnst enthält, welches abgewickelt werden kann und ein Gewebe von unendlicher Mannichfaltigkeit und Schönheit liefert. Es ist eine wunderbare Thatsache, daſs der dicke Sammet, der dünne Flor und die zarte Blonde alle durch die Erzeugnisse und Arbeiten eines kleinen Insekts entstehen, und es ist höchst anziehend, zu erforschen, auf welche Weise, in steigender Vervollkommnung, diese Resultate erreicht worden sind.

Von einem gewissen Zeitpunkte an vermögen wir die auf einander folgenden Verbesserungen der Seidenverarbeitung anzugeben; vergebens aber forschen wir nach authentischen Quellen über ihren ersten Ursprung, und da wir genöthigt sind, das Verdienst der Entdeckung den Chinesen zuzuschreiben, so kön-

nen wir nicht angeben, welchen Grad der Vervollkommnung jene Kunst bei ihnen erreicht haben konnte, als das Dasein des Materials zuerst im Westen bekannt wurde; jedoch liegt in dem Grade der Cultur der hinlängliche Beweis, dafs deren Ursprung nicht neu war. Die schriftlichen Urkunden von China sagen nur, dafs die Benutzung der Arbeiten der Seidenraupe daselbst schon 2700 Jahre v. Chr. gekannt und ausgeübt wurde. Die ältesten Autoritäten der Chinesen stellen uns ihre Kaiserinnen, umgeben von ihren Frauen, dar, beschäftigt mit dem Aufziehen und der Pflege der Seidenraupe, oder deren Erzeugnisse zu Geweben gestaltend. Den Beschreibungen der Alten zu Folge kam die Seide zuerst aus *Serica* oder *Sereinda*, dem Theile von Indien, der jenseits des Ganges liegt. Die Griechen und Römer nannten die Bewohner jener entfernten Regionen *Seres*, und *Sereinda* ist wahrscheinlich eine Zusammensetzung von *Seres* und *India*. Allmählig verbreitete sich die Seidenraupenzucht über das ganze chinesische Reich, gelangte nach *Japan*, *Indien* und *Persien*, auf welche Länder dieselbe lange Zeit allein beschränkt blieb. — Viel später lernten die *Römer* die Seide kennen, und nach und nach verbreitete sich die Seidencultur über den gröfsten Theil von Italien und von da nach Spanien; darauf bahnte sie sich den Weg nach *Frankreich*, noch viel später nach *England*, wo ihre Verbreitung sehr langsam fortschritt.

§. 125.

Gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts richtete *Heinrich IV.* von Frankreich sein Bestreben besonders dahin, die Seidenmanufakturen in seinen Staaten zu erweitern. Die Seidenraupe und der Maulbeerbaum waren bis dahin schon glücklich in *Lyonnais*, der *Dauphiné* und der *Provence* fortgekommen, aber der König naturalisirte das Insekt nun auch weiter nördlich bis *Orleans* und machte die Seide zu einem, durch ganz Frankreich verbreiteten Handelszweige. In verschiedenen Zeitperioden, besonders zur Zeit *Ludwigs XIV.* und dessen Ministers *Colbert*, zeigte die französische Regierung ein grofses Bestreben, die Maulbeerpflanzungen zu vervielfältigen

und die Seidencultur zu erhöhen. Der gute Erfolg regte auch *Jakob I.* von England zu einem thätigen Eifer an, dem Seidenbau auch in seinem Reiche Ausdehnung zu verschaffen. — Überhaupt wurde die Seidencultur bald von allen europäischen Souverains als ein der Beachtung würdiger Gegenstand betrachtet. In *Deutschland*, und namentlich im *preufsischen Staate*, wurde die erste *Seidenzeugmanufaktur* zur Zeit der Auswanderung der Protestanten aus Frankreich gegründet. Diese Ausgewanderten brachten mehrere Kunstfertigkeiten aus ihrem Vaterlande mit, und da sie durch eine liebevolle Aufnahme in Deutschland ein neues Vaterland fanden, verbreiteten sie, vom Staate unterstützt, durch die Anlage der Seidenmanufakturen ihre Kenntnisse. Die Seide wurde damals noch aus *China* und *Italien* bezogen, allein späterhin wurde die Seidenraupe acclimatisirt, durch die Cultur derselben, auch die Erzielung der Seide theilweise einheimisch gemacht und, durch den Staat thätig angeregt, bedeutend gefördert.

§. 126.

Die *Seidenraupe*, auch *Seidenwurm* genannt, ist eine Raupengattung, die, gleich andern Insekten derselben Klasse, während ihrer kurzen Lebenszeit verschiedene Verwandlungen durchgeht. Es sind deren vier, und bei jeder derselben nimmt sie eine, von der vorhergehenden ganz abweichende Gestalt an, nämlich die als Ei, als Raupe, als Puppe und endlich als Schmetterling. Aufser diesen Hauptzuständen ist das Insekt im Raupenzustande noch fünf verschiedenen Stadien des Seins unterworfen.

Die Eier gleichen an Gestalt einem Senfsamenkorn, ihre Farbe ist Anfangs gelblich, verwandelt sich aber in drei bis vier Tagen in ein blasses Blau; sie sind mit einer Flüssigkeit bedeckt, welche sie an eine Art Zeug oder Papier klebt, worauf sie das Weibchen des Schmetterlingspaares legt. Sie müssen in der Temperatur von 18° bis 20° Reaumur erhalten werden. In gemäfsigten Climaten kann man, mit gehöriger Vorsicht, die Eier durchwintern, ohne eine zu frühe Entwikkelung derselben befürchten zu müssen. Die Belebung dersel-

ben kann durch künstliche Mittel sowohl beschleunigt, als verzögert werden, um dieselbe in Übereinstimmung mit der Periode zu bringen, wo die natürliche Nahrung des Insekts im Überfluſs vorhanden ist. Man legt die Eier in eine Ofenstube und setzt sie einer allmählig steigenden Wärme aus, bis die Temperatur von 24° Reaumur erreicht ist, welche beibehalten werden muſs. In acht bis zehn Tagen bringt die Natur die Brütung zu Stande, indem ein kleines schwarzes Räupchen von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Länge auskriecht, das als erstes Lebenszeichen das Verlangen zeigt, Nahrung zu sich zu nehmen, und nach den vorher hingelegten Maulbeerblättern kriecht. Sind keine Maulbeerblätter vorhanden, um das Verlangen der Nahrung zu befriedigen, so macht die Raupe zu diesem Zwecke Kraftanstrengungen, den Ort zu verändern, obwohl sie sonst ungern sich bewegt und während ihrer ganzen Raupenzeit aus eigenem Antriebe ihren Aufenthalt selten über den Raum von 3 Fuſs ausdehnt. Diese Trägheit ist für diejenigen, welche sich mit der Raupenzucht beschäftigen, eine angenehme Eigenschaft, denn durch eine gröſsere Beweglichkeit würde ihre Wartung ungleich lästiger sein.

Wenn die Raupe etwa acht Tage alt geworden ist, fängt der Kopf derselben an, merklich breiter zu werden, ihre Gestalt nimmt in kurzer Zeit an Gröſse bedeutend zu, so daſs sie oft im Laufe eines Monats um das Tausendfache des Gewichts steigt. Sie deutet durch ihre Abneigung gegen Futter ihr erstes Übelbefinden an, wahrscheinlich als Folge des Druckes der für den Körper zu eng gewordenen Haut. Gegen das Ende des dritten Tages, nachdem die Raupe zum ersten Mal die Nahrung zu nehmen verweigert hat, erscheint sie aus diesem Grunde, im Vergleiche ihres vorherigen körperlichen Volumens, sehr abgefallen; ein Umstand, wodurch ihr die mühevolle Operation, ihre Haut zu durchbrechen, sehr erleichtert wird. Um diese Häutung zu erleichtern, wirft die Raupe eine Art von Materie aus, die sich zwischen ihrem Körper und der Haut bildet, die Oberfläche derselben schlüpfrig macht und bewirkt, daſs sie sich leichter ablöst. Zugleich wirft das Insekt Spuren eines seidenartigen Stoffs aus, die sich an die Stelle, wo es

sich befindet, anhängen und dazu dienen, die absterbende Haut festzuhalten. Die Raupe bleibt eine Zeitlang unbeweglich liegen, um sich gleichsam von ihrer anstrengenden Arbeit zu erholen; dann befreiet sie durch Reiben gegen die faserige Substanz, mit der sie umgeben ist, den Kopf von seiner schuppigen Hautbedeckung, durchbricht die dünne Haut, die dem Kopfe zunächst liegt, befreiet die Füfse und den übrigen Körper von der Haut, die an den klebenden Fasern auf dem Boden haften bleibt. Diese Häutung ist so vollständig, dafs die ganze Umgebung des Körpers abgestreift wird. Zuweilen erfolgt jedoch die Häutung nicht vollständig, bleibt in ringförmigen Gürteln um den Leib, engt diesen sehr ein, dafs in Folge des Druckes eine Anschwellung und Entzündung den Tod der Raupe herbeiführt. Ist aber die Häutung vollständig erfolgt, so sieht die Raupe wieder gesund und kräftig aus und fällt mit erneuertem und erhöhtem Appetit über die Maulbeerblätter her. Allein nach fünf Tagen tritt ein neues Übelbefinden ein, dem eine zweite Häutung unter gleichen Umständen wie die erste folgt; und wiederum nach fünf Tagen tritt die dritte Krankheit und Häutung ein. Nach dem letzten Abstreifen der Haut verschlingt die Raupe ihr Futter am gierigsten, ihre Gröfse nimmt zu, und sie erlangt in den folgenden zehn Tagen eine Länge von 1½ bis 2 Zoll. Sie ist nun ausgewachsen, und man kann die Eigenthümlichkeit ihres Baues besser wahrnehmen, als in den frühern Stadien ihres Raupenlebens.

Hat die Raupe ihren Wachsthum vollendet, so vermindert sich ihr Verlangen nach Nahrung; sie wird unruhig, reckt den Kopf in die Höhe, läuft in kreisförmiger Bewegung umher und zeigt die Symptome des Spinninstinkts. Sie wählt sich einen Winkel oder einen engen Raum und beginnt den Cocon zu bauen, indem sie dünne Fäden in verschiedenen Richtungen ausspannt, welche ihrer künftigen Wohnung zur Stütze dienen und das äufsere offene Netzwerk, Florettseide, bilden; bald aber beginnt sie ihre regelmäfsige Arbeit und banet ihr einförmiges Gehäuse, in deren Mitte sie selbst sich befindet. Indem sie Seidenmaterial, das sich in flüssiger Gestalt in ihrem Körper befindet, herauszieht, scheint es nur aus einem einzelnen

Faden zu bestehen; doch besteht es aus einem zweifachen, der aus zwei sehr feinen Fäden, die sie aus den Öffnungen ihres Doppelröhrenmundes spinnt, gedreht ist. Diese Fäden werden vermittelst zweier Haken, die im Maule der Raupe befindlich sind, vereinigt. Während sie spinnt, bleibt sie in dem durch ihre Arbeit verdunkelten Aufenthalt und gebraucht Maul und Vorderfüfse, um den Fäden die erforderliche Richtung zu geben und sie zu befestigen. Nach Verlauf des dritten oder vierten Tages hat die Raupe ihre Arbeit beendigt und ihren Cocon gebildet, der etwa die Gröfse eines Taubeneies hat.

In diesem Zustande der Verpuppung verbleibt die Raupe, je nachdem das Clima, oder die Temperatur ist, funfzehn bis dreifsig Tage, worauf sie den Cocon durchbohrt und als Schmetterling von weifslich grauer Farbe erscheint. — Wenn der Schmetterling bis dahin in dem Cocon bleibt, so ergreift er sogleich Mafsregeln zu seiner Befreiung, indem er durch das Maul eine Flüssigkeit von sich giebt, womit er den Gummi, der die innere Seite seiner Wohnung verleimt, erweicht und ablöst; darauf lockert er durch häufige Bewegung des Kopfes das Gewebe, ohne es jedoch zu zerreifsen auf, dann bedient er sich seiner mit Häkchen versehenen Füfse und bahnt sich durch das Gespinnst hindurch einen Weg zum Lichte und zur Freiheit. Nur kurze Zeit geniefst der Schmetterling sein neues Leben; er sucht sich einen Gefährten, in Folge dessen das Weibchen Eier legt, und nach kurzer Zeit ihrer Vereinigung endigen beide ihr Leben.

§. 127.

Aufser der allgemein zur Seidenzucht benutzten Raupengattung giebt es noch zwei Spielarten, die auch besonders gezogen werden. Die eine ist eine kleine Raupengattung, die sich nur drei Mal häutet, und deren Lebensdauer etwas kürzer ist, als die der gewöhnlichen Seidenraupe. Die zweite Spielart wird gröfser, als die gemeine Seidenraupe, sonst sind wenig wesentliche Unterscheidungszeichen vorhanden.

Man hat auch viele Untersuchungen angestellt, im Reiche der Natur andere belebte Geschöpfe aufzufinden, die ebenfalls

Seide

Seide produciren. Von einigen Spinnengattungen weiſs man, daſs sie nicht ein Gewebe allein, sondern auch eine Art von Sack produciren, der, sowohl der Form, als der Substanz nach, einige Ähnlichkeit mit dem Cocon der Seidenraupe hat. Doch möchte ein solches Spinnenetablissement manchen Schwierigkeiten unterliegen. — Auch unter der Fläche des Oceans hat man gesucht und ein feines Gespinnst bei einem Thiere von fast nur vegetabilischem Leben gefunden. Es ist dieses die Steckmuschel oder Pinna, welche gleich andern Muscheln die Fähigkeit besitzt, sich an Felsen, oder auch eine an die andere zu befestigen. Sie hat das mit der Spinne und Raupe gemein, daſs sie eine kleberige Materie aus ihrem Körper absondert und spinnt, weshalb sie auch zuweilen Seidenraupe genannt wird. Die von der Muschel gebildeten Fäden gehen aus der Schale hervor, wo sich dieselbe natürlich öffnet, und leisten den Dienst von eben so vielen kleinen Kabeltauen, womit sich das Thier festankert. Die Alten sollen dieses Material schon gut gekannt haben und aus den Fäden Gegenstände des Anzugs gemacht haben. In Palermo werden von diesen Fäden sehr schöne Fabrikate gefertigt; jedoch gehört zu einem kleinen Gegenstande schon das Gespinnst vieler Muscheln. Es ist nicht anzunehmen, daſs die Pinnaseide jemals in groſser Menge gewonnen werde, es wird vielmehr dieselbe mehr als eine Seltenheit nur in Kunstkabinetten angetroffen.

§. 128.

Als ein besonderes Beförderungsmittel der Seidencultur ist auch die Cultur der Maulbeerbäume zu betrachten, deren Blätter die alleinige Nahrung der Seidenraupe ausmachen. Es giebt mehrere Arten der Maulbeerbäume, von denen einige nicht zur Ernährung der Seidenraupe benutzt werden. Die Beschaffenheit der verschiedenen Gattungen zum Gebrauch für die Seidenraupe ergiebt ihre Qualification daraus, daſs sich beim Versuch gezeigt, wie die Seidenraupe zuerst die Blätter des *weiſsen*, dann des *rothen* und zuletzt des *schwarzen* consumirt, wenn ihr von eben genannten Sorten zugleich Futter gereicht wird. Die Blätter des *tartarischen* Maulbeerbaums scheint

das Insekt gleich denen des rothen und schwarzen zu lieben, doch zieht es die des *weifsen* allen andern vor, die, da der Baum aus China stammt, wohl als seine eigentlichste Nahrung zu betrachten sind. Der weifse Maulbeerbaum wird, da die Raupe dessen Blätter vorzieht, jetzt allgemein in Europa angepflanzt, womit auch der Vortheil verbunden ist, dafs er um vierzehn Tage früher Blätter treibt, wodurch die Eier im Frühjahr schneller zur Entwickelung kommen und die Behandlung des Insekts nicht so weit verzögert wird. Auch wächst derselbe schneller und leidet weder durch das fortwährende Abpflücken der Blätter, noch durch eine Menge von Früchten, wie dieses beim schwarzen der Fall ist. Auch soll die mit seinen Blättern genährte Raupe feinere Seide geben, als wenn sie ihre Nahrung von irgend einer andern Sorte nehmen mufs.

Der Maulbeerbaum schlägt sehr tiefe Wurzeln und saugt deshalb die Oberfläche des Bodens weniger aus, als andere Bäume, deren Wurzeln sich mehr auf der Oberfläche des Bodens ausbreiten. In feuchtem Terrain, in Thälern und nahe an Gewässern wächst der Baum sehr schnell, allein die Blätter enthalten zu wenig nährende Substanz für die Raupe, welche in Folge dieser Nahrung ihre Arbeit weniger fördert. Bäume, welche auf trockenem Boden wachsen, geben zwar eine geringe Quantität von Blättern, die aber durch den reichlicher darin enthaltenen Nahrungsstoff vollkommen vergütet wird, der einen bessern Fortgang der Arbeit bewirkt.

Die Fortpflanzung der Maulbeerbäume kann auf dreifache Weise erreicht werden, nämlich: durch *Samen*, durch *Absenker* und durch *Stecklinge*. — In Ländern, wo der Samen bis zu der Jahreszeit aufbewahrt werden mufs, welche die zum Säen desselben günstige ist, ist die Art der Cultur beschwerlich; in Ländern, wo diese Verzögerung des Säens nicht nothwendig ist, ist das Verfahren einfacher. Die aus Samen gezogenen Pflanzen müssen im dritten Jahre verpflanzt werden, damit die Wurzeln mehr Raum gewinnen, sich auszubreiten. Ohne diese Verpflanzung würden sie nur eine einzige Pfahlwurzel bekommen und dadurch vielen Zufälligkeiten unterworfen sein. — Der schnellste und leichteste Weg, um Maulbeer-

bäume zu ziehen, ist der durch Stecklinge; denn obgleich man auf diese Weise nicht sogleich eine so grofse Menge gewinnt, als durch Samen, so gewähren sie doch, vermöge ihrer Stärke und ihres Wuchses, einen grofsen Vortheil. Diese Art der Vervielfältigung ist in gemäfsigten und feuchten Climaten vortheilhafter und anwendbarer, als in der dürren Hitze der Länder unter einem niedern Breitegrade.

Die Maulbeerpflanzungen Frankreichs und Italiens bestehen aus grofsen, hochstämmigen Bäumen, welches aber beim Abpflücken manche Unbequemlichkeiten herbeiführt. — Um recht nahrhafte Blätter zu erhalten, ist e zweckmäfsig, auf wilde Stämme ein Pfropfreis von einer guten Gattung, z. B. vom rothen, oder spanischen Maulbeerbaum, zu pfropfen. Diese Zweige sollen Blätter geben, welche ungleich besser und von vorzüglicherer Beschaffenheit für die Nahrung der Raupe sind, als die von wilden Stämmen gewonnenen Blätter. — Je mehr Aufmerksamkeit man dem Baume zuwendet, indem man die überhängenden Zweige aufbindet und beschneidet, eine um so gröfsere Menge von Blättern wird er liefern. Sehr schädlich ist es den Bäumen, wenn man sie zu jung abblättert, weil die Blätter Organe derselben sind, die wichtige Verrichtungen erfüllen, indem sie durch absorbirende Gefäfse bedeutend zu deren Ernährung beitragen, vermittelst der Feuchtigkeit, die sie aus der Luft einsaugen. Erst nach dem fünften Jahre können ihnen die Blätter ohne Nachtheil entzogen werden. Der Maulbeerbaum hat die Eigenthümlichkeit, dafs er so viel Saft entwickelt, um dreimal jährlich seine Blätter zu erneuern. Wenn der Winter milde ist, schlagen diese schon frühzeitig aus, jedoch ist es in nicht heifsen Climaten gefährlich, darauf zu rechnen und das Ausbrüten der Raupen deshalb zu beschleunigen. Mit Sicherheit läfst sich nur im Monat Mai auf die dann ausgeschlagenen Blätter rechnen, weil die frühern noch oft der Zerstörung durch den Frost ausgesetzt sind. Es ist wichtig, dafs das Alter der Blätter mit dem der Raupen gleichen Schritt halte. Das junge Blatt enthält viele, der grofsen Ausdünstung der jungen Raupe günstige Wassertheile, während das reife einen gröfsern Bestand von festen und nahrhaften

10 *

Stoffen hat und dadurch besser für das Bedürfnifs des Insekts in vorgerückter Periode geeignet ist. Es würde nachtheilig sein, den jungen Raupen alte, und den alten Raupen junge Blätter zu geben.

Damit die Seidenraupe sich völlig entwickele, mufs sie, nach Mafsgabe des Nahrungsstoffes, dessen sie bedarf, so viel Blätter verzehren, bis diese jenes Maafs geliefert haben. Deshalb ist es wichtig, dafs das Insekt solche Blätter erhalte, worin viele ernährende Theile enthalten sind, da die zu grofse Masse genossener Blätter dasselbe ermüdet und Krankheiten aussetzt, die vermieden werden, wenn es die erforderliche Menge des Nahrungsstoffs aus einer geringern Quantität Blätter ziehen kann, die vielen Zuckerstoff enthalten. Ist dieser aber so überwiegend, dafs er die harzige Substanz verdrängt, so wird die Raupe zwar grofs und stark, aber sie wird nicht im Verhältnifs dieses Wachsthums Seide liefern.

§. 129.

Man hat allen Scharfsinn aufgeboten, um ein Surrogat für die natürliche Nahrung der Seidenraupe zu finden, über welche man zu jeder Jahreszeit disponiren könne. Es ist nämlich von Wichtigkeit, dafs aus allen Eiern gleichzeitig das Leben sich entwickele und gerade in der Zeit, wo der Maulbeerbaum seine ersten Blätter treibt. Nach vielen vergeblichen Versuchen, um ein Ersatzmittel für das Maulbeerblatt zu finden, kam man auf den Gedanken, die Seidenraupen mit getrockneten und zu dem Zweck sorgsam bereiteten Blättern vom vorhergehenden Jahre zu füttern, welcher Versuch auch ziemlich günstigen Erfolg hatte. Als Surrogat versuchte man *Lattichblätter*, *Brombeerblätter*, *Ulmenblätter*, die Blüthen der *gelben Schlüsselblumen* und der *Gänseblumen*, *Spinat* und andere mehr, doch scheint der Maulbeerbaum, den kein anderes Geschöpf zur Nahrung wählt, ganz allein für die Natur der Seidenraupe geeignet zu sein.

§. 130.

Alle im Handel vorkommende rohe Seide unterscheidet man nach dem Namen der Länder, wo sie durch die Seiden-

raupe bereitet wurde. Darnach giebt es *chinesische*, *japanische*, *tonkinische*, *bengalische*, *mongolische*, *persische* und andere aufsereuropäische Seidenarten. Als besondere europäische Seidenarten giebt es vorzugsweise: *sicilianische*, *neapolitanische*, *römische*, *genuesische*, *mailändische*, *veroneser*, *piemonteser*, *spanische*, *französische*, *englische* und *deutsche* Seide. Letztere begreift alle diejenige Seide in sich, welche in Deutschland aus selbst gezogenen Cocons producirt worden ist.

Die rauhe Faser, welche den Cocon bedeckt, und unter der die zartere eigentliche Seide liegt, heifst *Floretseide*. Die andere feine vom Cocon abgehaspelte Seide wird *rohe* Seide genannt. Diese unterscheidet man wieder in *feine* und *grobe* Seide, je nachdem beim Abhaspeln die Fäden von mehrern oder wenigern Cocons mit einander vereinigt worden sind. Diejenige Seide, welche beim Verweben zum Einschufs dient, heifst *Tramseide* und besteht aus zweien oder auch mehreren Fäden der rohen Seide, denen auf einer Dublirmaschine eine gelinde Drehung gegeben ist. Wenn mehrere Fäden der Seide, die schon gedrehet waren, abermals zusammengedreht werden, so entsteht die *Organsinseide*, auch *Orgasin* genannt.

Seidencultur in China.

§. 131.

Da China die eigentliche Wiege der Seidencultur ist, so wird es nicht ohne Interesse sein, einige Worte über die in China dabei übliche Verfahrungsweise zu sagen. — In den Theilen Chinas, wo das Clima den Seidenbau begünstigt, bleibt die Raupe in Freiheit, frifst von den Blättern des dort gleichfalls einheimischen Maulbeerbaums nach ihrem Gefallen und geht an den Zweigen desselben alle ihre Häutungen durch, ohne den Beistand der Hand des Menschen zu bedürfen; sobald aber der seidene Ball beendigt ist, nimmt ihn der Mensch als sein Eigenthum hinweg und verschont nur die geringe Anzahl, die erforderlich ist, ihm künftig den gleichen Ertrag zu sichern. Diese Seide, welche die Natur producirt, ist jedoch nicht so

fein, als die, welche von den Raupen geliefert wird, die der sorgsamen und fördernden menschlichen Pflege geniefsen, weshalb auch die Chinesen grofse Sorgfalt auf die künstliche Seidencultur wenden. Ihre vorzüglichste Sorge ist darauf gerichtet, das zu frühe Auskommen der Raupen zu verhindern, was die klimatische Landesbeschaffenheit nur zu sehr begünstigt. Um jenen wesentlichen Zweck zu erreichen, verfährt man auf folgende Weise: Man sucht zu bewirken, dafs der Schmetterling seine Eier auf lange Streifen Papier legt; ist dieses geschehen, so hängt man diese an einen Balken des Zimmers und öffnet die Fenster, um die Eier dem Einflufs der Luft auszusetzen. Nach einigen Tagen werden die Papierstreifen herabgenommen und locker aufgerollt, wobei die Eier auf die Innenseite kommen. Darauf hängt man sie während des noch übrigen Sommers und Herbstes wieder auf. Gegen das Ende des Jahres taucht man sie in kaltes Wasser, worin etwas weniges Salz aufgelöst worden, und läfst sie zwei Tage darin, nimmt sie dann heraus und hängt sie zum Trocknen auf, rollt sie dann fester auf, als zuvor, und verschliefst jede Rolle besonders in ein irdenes Gefäfs. Einige Seidenbauer bedienen sich einer Lage Maulbeerbaumasche, legen aber die Eier gleichfalls einige Minuten in Schneewasser, oder an einen dem Schnee und Regen ausgesetzten Maulbeerbaum. Dieses Verfahren verhütet das zu frühe Ausschlüpfen aus den Eiern, und dieses wird dadurch hingehalten, bis die Blätter des Maulbeerbaumes erscheinen. Dieser Zeitpunkt ist für den Seidenbauer das Signal, um an die Belebung der Eier zu denken. Er beginnt nun, die Papierstreifen zu entrollen und dieselben sofort gegen die Sonne — jedoch die Seite, an welcher die Eier kleben, von derselben abgewandt — aufzuhängen, damit die erwärmenden Strahlen zuerst allmählig durch das Papier dringen. Gegen Abend werden die Streifen locker aufgerollt und an einen warmen Ort gelegt. So verfährt man gleichfalls den folgenden Tag, und die Eier beginnen, eine ins Graue spielende Farbe anzunehmen. Am Abend des dritten Tages, und unter gleicher Behandlung, wird die Farbe beinahe schwarz; am folgenden Morgen findet man die Papierstreifen beim Entrollen

mit Raupen bedeckt. — Unter den nördlicheren Breitegraden bedienen sich die Chinesen der Ofenwärme zum Ausbrüten der Eier.

Die Chinesen verwenden eine ununterbrochene Aufmerksamkeit auf die Bedürfnisse der Seidenraupen. An ihrem ersten Lebenstage erhalten sie vierzigmal Futter, am zweiten dreifsigmal, während und nach dem dritten seltener. Sie glauben, durch frisches, reichliches Futter den Wachsthum der Raupen und daraus folgend den Ertrag der Seide zu fördern; wenn daher bei trübem Wetter dieselben von dieser Beschaffenheit der Atmosphäre angegriffen sind, suchen sie, ihren Appetit zu erregen, indem sie recht trockene, angezündete Strohbündel über sie halten, um die nebelige, kalte Luft zu verbessern.

So wie die Raupe im Wachsthum fortschreitet, versetzt man sie in einen gröfsern Raum, so dafs auf die ausgewachsene Raupe ein viermal gröfserer Raum gerechnet wird, als auf die eben ausgekommene. Wenn die Periode des Einspinnens naht, werden Matten herbeigebracht, in deren Mitte ein von Binsen geflochtener Streifen von einem Zoll Breite befestigt ist, der, schneckenförmig in einen Mittelpunkt zusammenlaufend, auf die ganze Oberfläche der Matte so vertheilt wird, dafs zwischen jedem Kreise der Zwischenraum etwa einen Zoll beträgt. In diesen Zwischenräumen spinnt sich die Raupe ein, und man will bemerkt haben, dafs sie bei dieser Vorrichtung weniger Seidenstoff mit Floretseide verderbt, als wenn sie genöthigt ist, ihre Fäden in einem weiten Raume anzuspinnen. In dieser Periode behängt man das ganze Zimmer sorgfältig mit Matten, um der äufsern Luft und dem Lichte den Zugang zu wehren, weil man glaubt, dafs die Raupe am fleifsigsten im Dunkeln arbeite.

Nach sieben Tagen — von dem Zeitpunkte an gerechnet, wo die Raupe ihren Cocon zu spinnen angefangen hat — sammelt man die Cocons haufenweise ein, sondert die zur neuen Brut bestimmten ab, die man auf trockne Horden legt, und tödtet die Puppe in denen, deren Seide man abhaspeln will. Sie füllen grofse irdene Gefäfse mit schichtenweise eingelegten Cocons, indem sie auf jede Schicht ein Sechszehntel ihres Ge-

wichts Salz streuen; sind die Gefäſse gefüllt, so bedeckt man deren Inhalt mit Blättern, worauf das Gefäſs fest verstopft wird, und die Puppen getödtet werden.

Beim Abwickeln sondern die Chinesen sorgfältig die feine, glänzende, weiſse Seide von der viel dickern und dunkelfarbigern.

Seidencultur in Europa.

§. 132.

Die Seidenzucht erfordert von Seiten des Seidenzüchters während ihrer kurzen Dauer einen hohen Grad von Aufmerksamkeit, und auch, wo diese Statt findet, kann ohne Hilfe der Erfahrung kaum ein glücklicher Erfolg erwartet werden. Dieses gilt ganz besonders von der europäischen Seidencultur, auf die die stets wechselnde Atmosphäre nachtheilig einwirkt. Ein einziger Fehlgriff in der Behandlung kann die übelsten Folgen nach sich ziehen, und der Mangel an Aufmerksamkeit auf eine einzige Einzelheit kann alle vorhergehenden Bemühungen nutzlos machen.

Die erste Rücksicht, die bei einer beginnenden Seidenzucht zu nehmen ist, besteht in der Wahl der Eier. In den folgenden Jahren werden diese von der eigenen Brut geliefert. Wenn die Eier aus entfernten Gegenden kommen, so ist die gröſste Aufmerksamkeit nöthig, um das zu frühe Ausbrüten zu verhüten. Wenn man die Eier in die durch Öfen erwärmten Räume bringt, deren Temperatur auf 18° bis 20° *R.* gebracht ist, so ist es wichtig, bei dem Wärmegrade auch die Temperatur zu berücksichtigen, in der die Eier den Winter zugebracht haben; dieses ist wichtig, um sowohl einer zu frühen, als einer zu späten Belebung vorzubeugen. — Wenn die Eier eine weiſsliche Farbe annehmen, so ist dieses ein Zeichen der beginnenden Belebung, und man kann mit Hilfe eines Vergröſserungsglases die innerhalb des Eies gebildeten Räupchen wahrnehmen. Man nimmt einen Streifen von weiſsem Papier oder Musselin, welches man überall durchlöchert, mit Maulbeerblättern belegt und auf die Eier deckt, damit die ausgebrüteten Raupen instinktmäſsig durch die Löcher kriechen, um zu den

vorher daraufgelegten Maulbeerblättern zu gelangen. Sind die Blätter mit Raupen bedeckt, so trägt man sie auf Weidengeflechten in das zu ihrem fernern Aufenthalte bestimmte Zimmer, welches trocken und warm sein und aufs Genaueste in der zweckdienlichen Temperatur erhalten werden mufs. Gleichfalls müssen die Fenster so liegen, dafs nöthigenfalls Luftzug gemacht werden kann, um die Luft von den stinkenden Ausdünstungen der Raupen, ihrer Excremente und der Blätter zu reinigen. Man mufs gleichfalls die Räume gegen Ratten, Mäuse und jedes andere Ungeziefer, das für die Seidenraupen verderblich werden könnte, bewahren. — Es soll nicht gut sein, Raupen verschiedenen Alters zusammen zu setzen, weil die Verwandlungen zu verschiedenen Zeiten geschehen würden, und es nicht möglich wäre, jeder Raupensorte mit Regelmäfsigkeit die erforderliche Nahrung zu reichen. Die Maulbeerblätter, welche man den neuerlich ausgekrochenen Raupen giebt, müssen jung und zart sein; auch müssen sie in kleine Stücke zerpflückt und gleichmäfsig vertheilt werden, damit die Raupen sich nicht unnützer Weise auf eine Stelle zusammendrängen. Bei feuchtem Wetter enthalten die Blätter weniger Nahrungsstoff, und man mufs diesen Ausfall durch eine gröfsere Quantität ersetzen. Gleichfalls kann man dieselbe verringern, wenn das Wetter ungewöhnlich trocken ist, weil sie in diesem Fall nahrhafter sind. Die Erfahrenheit des Seidenbauers bekundet sich hauptsächlich aus einem richtigen Verhältnifs des Seidengewichts zu den verbrauchten Maulbeerblättern, indem dieses beweist, dafs er, deren Gehalt an Nahrungsstoff richtig erkennend, das richtige Maafs desselben den Raupen gereicht hat. Gewifs würde es eine zweckwidrige Ökonomie sein, den Raupen zu wenig Blätter zu geben; dieser Fall kommt indessen seltener, als der entgegengesetzte vor, wo durch Überfüttern und Vergeuden der Nahrung viele Übel herbeigeführt werden. Die Raupen müssen in der Regel täglich vier Mahlzeiten erhalten, obwohl man ihnen auch als Ausnahme dazwischen Nahrung reicht, wenn ihr Appetit sich sehr steigert. Sehr vortheilhaft ist es, die Blätter für die jungen Raupen zu zerreifsen oder zu zerschneiden, weil auf diese Weise mehr Raupen

an einer Blätterquantität Theil nehmen können, während zugleich diese frisch geschnittenen Stückchen den Kräften der eben ausgebrüteten Räupchen besser zusagen. Gäbe man diesen ganze Blätter, so würden viel mehr erforderlich sein, und sie würden vor dem gänzlichen Verbrauch welk, unbrauchbar und mithin verschwendet sein, denn die Raupen verlassen sogleich die ältern Blätter und verzehren die frischen. Dieses hat eine Vorrichtung veranlafst, deren sich mehrere Seidenbauer bedienen; sie besteht in mehreren mit Draht bezogenen Gestellen, die über einander gestellt werden. Man streuet in das über den Raupen befindliche frische Blätter; diese schlüpfen alsobald durch den Draht, um zu dem neuen Futter zu gelangen, worauf man die untere Schicht wegnehmen kann, um den Unrath zu beseitigen, ohne die Raupen zu berühren, was ihnen stets nachtheilig ist.

§. 133.

Das Bretergerüst, auf dem man die Raupen zieht, besteht aus so vielen Paaren von Stützen, die mit horizontalen Stäben verbunden sind, als der Raum erfordert; die Entfernung zwischen den Stützen beträgt 6 Fufs. Diese sind mit ihren Enden an dem Fufsboden und der Decke befestigt. Auf die Querstäbe legt man Weidengeflechte, Bretchen, oder Decken. Einige wenige Weidengeflechte reichen hin, so lange die Würmer jung sind, aber man braucht mehr, je gröfser sie werden, damit sie nicht auf einander liegen. — Die Papierstücke werden von den Weidengeflechten weggezogen, um einen freieren Durchgang der Luft hervorzubringen, wenn die Raupen grofs genug geworden sind, um nicht durch die leeren Zwischenräume zu fallen. Nach der zweiten Häutung sind sie $\frac{1}{2}$ Zoll lang und können dann aus einem kleinen Zimmer in ein gröfseres gebracht werden. Sie müssen bei dieser Gelegenheit von der Streu gut gereinigt, auf frische Blätter gelegt und alle sechs Stunden mit neuen, in Stücke zerschnittenen versehen werden. Um ihr Bett zu machen oder zu wechseln, legt man ein mit Blättern bestreutes Netz auf das Weidengeflecht, worauf die Würmer dahin kriechen, so dafs man

sie mit dem Netze abheben, das Weidengeflechte reinigen und die kranken von den gesunden mit der Hand wegnehmen kann. Dann legt man sie wieder mit dem Netze nieder, oder bringt sie von Neuem auf das Weidengeflecht.

Der Engländer *Swayne* erfand einen sehr einfachen Apparat, um die Seidenraupe während ihres Raupenzustandes zu placiren und zu füttern. Dieser besteht in einem hölzernen Gestell, *Taf. V. Fig.* 40., welches etwa 4 Fuſs Höhe hat und acht offene Auszüge oder Schieber enthält, die mit Leichtigkeit aus- und eingeschoben werden können. Der oberste Auszug *a* ist von Papier und bestimmt, die eben ausgekommenen Raupen aufzunehmen; die beiden Auszüge *b b* haben einen Boden von gewebtem Zeuge, dessen Fäden $\frac{1}{10}$ Zoll von einander entfernt sind. Diese beiden Auszüge dienen für die Raupen des zweiten und dritten Lebensalters. Die fünf Auszüge *c, c* bestehen aus Weidengeflechten, oder Netzwerk und sind für die ältern Raupen bestimmt. Zwischen jedem der Auszüge, ausgenommen den mit *a* bezeichneten, sind andere Stücke Papier befestigt, um den Unrath der Raupen aufzunehmen und eine häufige, dieselben nicht beunruhigende Reinigung vornehmen zu können. Aus den Auszügen *b b* muſs die Raupe, sobald sie groſs geworden ist, daſs ihr Unrath nicht mehr durch das Gewebe fallen kann, auf die Weiden-, oder Netzauszüge transportirt werden, die nach Absicht des Erfinders durch ihre Anzahl Raum genug für eben so viel ausgewachsene Raupen gewähren, als die oberen von den jungen aufnehmen können. Diese Vorrichtung gestattet, bei jedesmaligem Füttern den Unrath auf eine bequeme Weise zu beseitigen.

§. 134.

Sobald die Raupe zu erkennen giebt, daſs der Augenblick des Einspinnens nahe sei, muſs man zu diesem Behufe kleine Büschelchen von Heide, Gnister, Stroh, oder sonst biegsamem weichen Buschwerk aufrecht auf den Bretern oder Horden in Zwischenräumen von 15 Zoll aufstellen, so daſs sie Reihen bilden. Diese Reiser werden bogenförmig umgebogen, so daſs sie kleine Lauben oder Gänge bilden. In diesen Lauben fängt

nun das Geschöpf an, seinen Cocon zu bauen; indem es seinen Faden in verschiedenen Richtungen auswirft und das äufsere offene Netzwerk bildet, schreitet es später zur regelmäfsigen Bildung des Cocons. Es dürfen die Zwischenräume der Lauben nicht zu eng sein, weil es sich sonst oft ereignet, dafs die Raupen aus Mangel an Raum an einer Wohnung zu zweien bauen und einen doppelten Cocon bilden, welcher nicht zum Abwickeln der Seide geeignet ist. Den trägen Raupen mufs geholfen werden, damit sie die geeignete Stätte finden, und diejenigen, welche noch die mindeste Neigung zum Fressen zeigen, müssen Nahrung erhalten, denn so lange sie noch Futter begehren, werden sie sich nicht einspinnen. Zeigen sie wenig Spinnlust und keine Neigung zu fressen, so erhöht man die Temperatur, wodurch sie zum Spinnen ermuntert werden. Nach einer drei- bis viertägigen Arbeit haben die Raupen ihre Cocons beendet, die eingesammelt werden, damit nicht die Puppe Zeit hat, sich als Schmetterling auszubilden und den Cocon zu durchbrechen, der dadurch unbrauchbar würde. Nur die feinsten werden für die Samenwürmer aufbewahrt, um aus ihnen Schmetterlinge sich entfalten zu lassen, die wieder Eier legen, die zur nächsten Zucht dienen.

Einsammeln und Sortiren der Cocons.

§. 135.

Die Cocons, die abgewunden werden sollen, dürfen ihre Würmer nicht zehn bis zwölf Tage lebendig behalten, weil sonst die Puppe auskriecht und den Cocon unbrauchbar macht. Gewöhnlich aber werden die Cocons schon sieben bis acht Tage nach ihrer Beendigung eingesammelt. Allgemein fängt man bei den untern Reihen der Gänge an, sucht, die Zweige behutsam von den Cocons zu trennen, und sortirt die zur neuen Brut bestimmten, legt die feinen, die doppelten und beschmutzten, oder die auf irgend eine Weise unvollkommenen jede in besondere Körbe. Zur neuen Brut wählt man diejenigen Puppen, deren Cocon vollkommen gesund und von feiner Seide zu sein scheint. — Man theilt die feinen und

tadellos geformten Cocons wieder in weifse und gelbe; zu den letztern wird jede Nüance, vom dunkelsten Gelb bis zu dem leisesten Anflug der Färbung, gerechnet. Zuweilen, doch selten, findet man auch Cocons von blafsgrüner Farbe. Die hellgelben liefern ein gröfseres Gewicht reiner Seide, als alle andern.

§. 136.

Bei den zum Abwickeln bestimmten Cocons ist nun das erste Geschäft, die im Cocon enthaltene Puppe zu tödten. Man bedient sich dazu verschiedener Mittel; je nachdem das Clima ist, kann man den Zweck durch die alleinige Einwirkung der Sonnenstrahlen erreichen. In diesem Falle setzt man die Cocons an einem ruhigen, wolkenlosen Tage gegen die Mittagszeit den sengenden Sonnenstrahlen aus, und darauf legt man sie in dichtes Tuch, am besten schwarzes, weil dieses die Sonnenstrahlen mehr einsaugt. Nachdem man dieses Verfahren einige Tage wiederholt hat, ist das Insekt gewöhnlich getödtet.

In den gemäfsigten Climaten mufs man sich künstlicher Mittel bedienen, die in Ofenhitze und Dämpfen bestehen. Am häufigsten bedient man sich der Ofenhitze, obwohl die Tödtung durch Dampf durch einen passenden Apparat schneller und sicherer erfolgt. Wenn man sich der Öfen bedient, so legt man die Cocons in lange schmale Körbe, und füllt diese so weit damit an, dafs nur ein Zoll hoch Raum bleibt, der dazu dient, um Papier und dann eine Tuchbedeckung über die Cocons zu legen. Man setzt die Körbe in die Öfen, welche etwa die Hitze eines Backofens haben, worin eben gebacken ist, läfst sie eine Stunde in denselben, worauf die Puppen getödtet sind. Man nimmt die Körbe aus dem Ofen, stellt sie auf einander und wickelt sie in wollene Tücher oder Decken. Diese Letztern werden, wenn das Backen gehörig vollzogen ist, durchgehends feucht; ist dieses nicht der Fall, so war die Hitze zu stark oder zu schwach, und die Cocons wurden im ersten Fall zu stark gedörrt, im zweiten Fall ist die Flüssigkeit, die die Puppe enthält, nicht genugsam von der Hitze durchdrungen, und das Insekt nicht getödtet. — Bei der Tödtung durch Dampf nimmt man ein grofses hölzernes Gefäfs, worin man kochendes

Wasser zu 2 Fufs Höhe giefst. Über das Gefäfs legt man ein Flechtwerk von Weiden, etwa 1 Zoll von der Wasserfläche entfernt, darüber ein grobes loses Gewebe, welches den Dampf durchdringen läfst, und breitet darauf die Cocons aus, die man wieder mit leichtem Tuch bedeckt, damit die Hitze nicht zu schnell verfliegt. Ist das Wasser erkaltet, so dafs es keine Dämpfe mehr entwickelt, so mufs es durch anderes kochendes ersetzt werden, wenn nicht etwa die Vorrichtung von unten erhitzt werden kann. Nach etwa zweistündiger Einwirkung der Dämpfe darf man annehmen, dafs die Puppen getödtet sind; man nimmt die Cocons ab, deckt sie sorgfältig zu und läfst sie langsam abkühlen. — Es ist auch vorgeschlagen worden, sich als Mittel zur künstlichen Hitze des Weingeistes zu bedienen, der bei einem weit geringern Hitzegrade mehr Dämpfe entwickelt, als das Wasser.

§. 137.

Nachdem die zur Brut bestimmten Cocons hinweggenommen sind, theilt man die übrigen nach ihrer Qualität in verschiedene Klassen. 1. *Gute Cocons*, worunter die am vollkommensten ausgebildeten und fleckenlosen verstanden werden; 2. *zugespitzte Cocons*, deren Enden zugespitzt sind; sie liefern beim Abwickeln wenig Seide, reifsen an der Spitze, wo der Faden schwach ist, und man kann sie deshalb nicht abwickeln, weil dieser an der spitzen Seite stets zerreifst; 3. *Cocalons*, welche breiter, als die gewöhnlichen Cocons sind, aber nicht mehr Seide enthalten, da sie loser gesponnen sind. Man sondert sie von den andern, weil sie beim Abwickeln in kälteres Wasser getaucht werden müssen, damit sie sich nicht verwirren; 4. *doppelte Cocons* oder *Dupions*, deren Fäden durch einander laufen, und deshalb nur mühsam, zuweilen gar nicht abzuwickeln sind; 5. *Soufflons*, deren Gespinnst so lose ist, dafs es ganz durchsichtig und kaum abwickelbar ist; 6. *durchlöcherte Cocons*, deren Fäden zerrissen sind; 7. *gute Choquettes*, bei denen das Insekt im Cocon gestorben ist, bevor es sein Werk beendet hat, deren Seide nicht stark und glänzend ist und beim Abwickeln oft abreifst; 8. *schlechte*

Choquettes oder beschädigte, befleckte und verdorbene Cocons, die nur schmutzige schlechte Seide liefern; 9. *calcinirte Cocons*, in denen die Raupen von einer eigenthümlichen Krankheit befallen sind, die jedoch der Güte der Seide nicht schadet.

Abwinden der Seide von den Cocons.

§. 138.

Nachdem die durch den Seidenbau gewonnenen Cocons sortirt worden sind, müssen die Fäden derselben abgehaspelt werden. Da diese aber an sich harziger Natur sind, und aufserdem noch durch einen kleberigen Saft zusammenhängen, so müssen die Cocons erst in einen Kessel mit heifsem Wasser geworfen werden, damit sich die Fäden leicht und ohne zu zerreifsen abwinden lassen. Zugleich befreiet man die Cocons von dem obern Gewirre oder der Floretseide, die, da sie nicht gehaspelt werden kann, kardätscht und gekämmt, und dann am Rade versponnen wird. Sobald alle Floretseide abgenommen ist, und sich der feste Faden auf dem Cocon zeigt, sucht man die Enden der Fäden, nimmt mehrere zusammen, schlingt sie übereinander, führt sie durch das Auge oder die runde Öffnung eines Drahtes, und knüpft sie an einen Flügel des Haspels, der ins Besondere der *Seidenhaspel* genannt wird. Wenn der Faden jedes einzelnen Cocons besonders abgehaspelt würde, so würde es wegen seiner ungemeinen Feinheit unmöglich sein, ihn zu verarbeiten; deshalb haspelt man mehrere Fäden zusammen. Das Wasser selbst, wodurch der Gummistoff der Cocons erweicht, und das Abwinden der Fäden erleichtert wird, welche beim Haspeln sich wieder zu einem einzigen starken und glatten Faden vereinigen, mufs Regenwasser, oder wenigstens süfses Wasser sein, weil das harte Wasser den Gummi nicht auflöst. So oft beim Haspeln ein Faden reifst, oder zu Ende geht, wird er sogleich durch einen andern ersetzt, so dafs stets die gleiche Anzahl von Fäden fortläuft, und ein langer Faden von gleicher Stärke gebildet wird. Die Vereinigung der Fäden geschieht nicht durch Anknüpfen, sondern man legt die Enden nur an einander, wo sie sich durch die Gummisubstanz vereinigen und,

da sie so erstaunlich fein sind, keine bemerkbare Unebenheit verursachen.

§. 139.

Taf. V. Fig. 41. stellt einen Haspel in Piemont, wo ganz vorzügliche Seide producirt wird, dar. Es ist *A* ein Gefäfs, der *Sieder* genannt, von etwa 18 Zoll Länge und 6 Zoll Tiefe, worin die Cocons geworfen werden, nachdem dasselbe mit Wasser gefüllt und durch ein unten angebrachtes Feuer erhitzt ist. Ein hölzernes Gestell *B* trägt den Haspel *D* mit seinen verschiedenen Werktheilen. Der Haspel selbst ist nur eine hölzerne Spindel, mit einem krummen Griff am Ende, der dieselbe dreht, und mit vier Armen, die in die Welle eingefugt sind. Diese vier Arme stützen die vier Schläger oder Leisten, worauf die Seide gewickelt wird. Diese Leisten, die mit der Achse parallel laufen, befinden sich in der erforderlichen Entfernung von einander, um, wenn die Seide herumgewunden wird, einen Strang von angemessener Länge zu bilden. Eines von jedem der zwei Paar Arme ist in der Mitte seiner Länge mit Angeln versehen, damit es sich zusammenklappen läfst, und der auf den Arm ruhende Strang sich senken, oder dem Mittelpunkt nähern könne, wie es nun gerade erforderlich ist. Indem man auf diese Weise die Leisten verkürzt, kann man mit Leichtigkeit die Seidenstränge abziehen, wenn das Gewinde fertig ist.

Es ist *a* ein Fadenhalter oder Öhr, der *Leger* genannt, durch den der Faden auf den Haspel geleitet wird; *b c* ist ein Räderwerk, welches dem Laufstege die Bewegung ertheilt.

An dem dem Handgriff der Spindel entgegenstehenden Ende, an dem Gestell *B*, befindet sich ein mit zweiundzwanzig Zähnen versehenes Rad; dieses setzt ein anderes Rad *c*, welches die doppelte Zahl Zähne hat und mit dem Ende an der gesenkten Achse *c b* befestigt ist, in Bewegung; dieses hat wieder am entgegengesetzten Ende das Rad *b* mit zweiundzwanzig Zähnen, welches ein horizontales, fünfundvierzigzähniges Kammrad in Bewegung setzt. Dieses letzte Rad dreht sich auf einer im Gestell befindlichen Angel und hat nahe an seinem

nem äufsern Rande eine Schraube, womit der Leger *a* befestigt ist. Das entgegengesetzte Ende desselben bewegt sich in einem Einschnitt, der in dem Gestell *B* angebracht ist. Dieser Leger ist in gleicher Entfernung von dem Gestelle mit zwei Drahtringen oder Öhren versehen, durch welche man den seidenen Faden einfädelt, wenn er abgewunden werden soll. Wenn man nun das horizontale Kammrad vermittelst der andern Räder und der senkrechten Achse in Bewegung setzt, so verursacht dieses natürlich, dafs der Leger sich gleichfalls hin und her bewegt, und die Fäden, welche durch seine Drahtöhre gefädelt sind, rechts und links richtet, und zwar durch einen Raum, der denselben Umfang hat, wie das horizontale Kammrad, woran er befestigt ist.

Zum Abhaspeln selbst wirft man zwei bis drei Hände voll Cocons in den Sieder *A*, worin man sie einige Augenblicke untertaucht, um die klebenden Bestandtheile zu erweichen; dann setzt sich der Haspler zur Seite des Gefäfses *A* und drückt die Cocons leise mit einem ungefähr 6 Zoll langen Besen, der von den feinsten Zweigen des Heidekrauts gemacht und sehr egal abgeschnitten ist. Durch diese Operation hängen sich die losen Fäden der Cocons an den Besen an, und werden dadurch auseinander gezogen, worauf der Haspler sie losmacht und durch die Finger laufen läfst, um sie von etwa anhängender Floretseide zu säubern. Die Enden der auf diese Weise gesäuberten Fäden werden zu vier oder mehr, — denn die Zahl richtet sich nach der Dicke der Seide, die man abwinden will — durch die Löcher in einer eisernen Stange gefädelt; dann werden zwei dieser zusammengesetzten vier- oder mehrfachen Fäden zwanzig oder noch mehrere Mal um einander gewunden, damit sich das Gespinnst besser vereinigt, und damit der Faden sich besser rundet, denn ohne dieses Umwinden würde die Seide platt auf den Haspel kommen. Wenn nun die Seide durch die Löcher der eisernen Stange gefädelt und um einander gewunden ist, so wird sie durch die Drahtöhre des Legers zum Haspel geführt und an dessen Leiste befestigt. Nun wird ein Knabe, oder ein Mädchen angestellt, um den Griff des Haspels gleichförmig langsam zu drehen, bis man gewifs ist, dafs alle

Cocons den Faden willig loslassen, worauf das Haspeln erfolgt. Schwimmen die Cocons auf dem Wasser, so mufs die Bewegung langsamer sein; erscheinen aber Knoten, oder ballt sich die Seide, so mufs die Bewegung beschleunigt werden, weil die Seide sich schneller vom Cocon löst, als sie vom Haspel aufgenommen wird. Diese Anzeichen müssen beobachtet werden, um darnach den Wärmegrad und die Schnelligkeit des Haspels zu reguliren. — Die langsame traversirende Bewegung des Legers verhütet, dafs die Fäden sich auf dem Haspel über einander legen, bevor sie sich in der Luft so oft umgedreht haben, als nöthig ist, damit der Gummi hinlänglich trockne, und die Fäden nicht zusammen kleben.

Sind die Stränge fertig, so nimmt man den Haspel von seinem Gestelle, und die Stränge, nachdem sie getrocknet sind, von demselben herab, indem man die Arme in den Charnieren zusammenlegt. Jeder Strang, auch *Strähne* genannt, wird dann gewöhnlich mit etwas von dem Seidenabfall an zwei Stellen umwickelt, auch mufs er eigentlich etwas mit Gummi, doch nicht so stark bestrichen werden, dafs er aneinander klebt. Die Seide wird dann zusammengelegt, wie ein Band, und ist in diesem Zustande zum fernern Verbrauch oder Verkauf fertig.

§. 140.

Es zeigt *Taf. V. Fig.* 42. eine Seidenhaspel von vorzüglicher Brauchbarkeit, nach *Mylius* und *Boffalore* im *Mayländischen*, in der Seiten- und Vorderansicht. Die Cocons kommen in ein mit heifsem Wasser gefülltes Gefäfs *k'*, werden mit Hilfe eines Besens gerührt, von der Floretseide befreit, und man leitet die festen Fäden der Cocons durch die Augen *g'* und dann durch *e'* zu den Haspeln *C* und *D*, welche die Fäden aufnehmen. — Eine von den beiden Seilscheiben *a*, *a'* wird durch eine von dem Schwungrade über sie geleitete Schnur in Bewegung gesetzt; die zweite Furche dieser Scheiben dient dazu, um durch das gekreuzte Seil ohne Ende *b*, die andere Seilscheibe *a'* mit zu bewegen. Von der zweiten Furche dieser Scheibe kann eine Schnur ohne Ende nach der Scheibe einer zweiten Maschine, von dieser zu einer dritten u. s. w. geleitet

werden. Auf der Welle *c* der Schnurscheiben *a*, *a'* sitzen zu beiden Seiten die Riemscheiben *d* fest, die dadurch mit bewegt werden und durch die Riemen ohne Ende *e* andere Riemscheiben *f* in Bewegung setzen. Letztere vier Riemscheiben sind mit Messing ausgebüchst und drehen sich auf dem Zapfen *g*; auch haben sie eine Verkuppelung *h* mit Zähnen, wo hinein die eben so ausgearbeitete Welle *i* der Haspel paſst; welche Welle sich auſserdem noch auf den hervorstehenden Theil des Zapfens *g* schiebt, indem in der Welle *i* eine eben solche Vertiefung sich befindet. Am andern Ende ist die Welle *i* des Haspels mit eisernen Ringen beschlagen und hat einen Zapfen, der sich in dem Pfannenlager *k* drehet. Beim Herausziehen des Splintes bei *k* kann man den Haspel an diesem Ende heben und aus seiner Verkuppelung herausziehen.

Die Bewegung jedes einzelnen Haspels dieser Maschine kann nur vermittelst des Hebels *l* verändert, oder ganz aufgehoben werden. Am Fuſse der Maschine befindet sich nämlich für jede Hasplerin ein Tritt *m*, der durch die Verbindung des Drahtes *n*, des Hebels *o* und des zweiten Drahtes *p* mit diesem Hebel bei *a* in Verbindung steht. Der Drehpunkt des Hebels ist *r*, und bei *s* befindet sich eine kleine Rolle, über die der Riemen ohne Ende *e* geleitet ist. Tritt nun die Hasplerin auf den Tritt *m*, so kommt der Hebel *l* in eine horizontale Lage, und die Rolle *s* spannt dadurch den Riemen *e* an, bis der hintere Arm des Hebels auf einen Stift aufschlägt. Hier muſs der Riemen am stärksten gespannt und daher die Bewegung des Haspels, in dieser Lage des Hebels, am schnellsten sein. Läſst die Hasplerin mit dem Treten nach, dann sinkt die Rolle wieder, der Riemen wird schlaff, und die Bewegung langsamer. Hört das Treten ganz auf, so wird der Riemen so schlaff, daſs er den Haspel nicht mehr mit herunter nimmt, und auſserdem setzt sich die am Hebel *l* befindliche Feder *u* auf die Riemscheibe *f* und hemmt so den Haspel. Neben der Riemscheibe *f* befindet sich noch eine kleine Seilscheibe *v*, die durch eine Schnur ohne Ende eine gröſsere *w* in Bewegung setzt; diese hat einen excentrischen Stift *x*, an dem die Lenkstange *y* angehängt ist. Letztere setzt eine Kur-

bel *z* in Bewegung. Auf dem Zapfen *b'*, auf welchem Letztere befestigt ist, und der durch das Holz geht, sitzt am andern Ende der Krummzapfen *c'*, woran der Vertheiler befestigt ist. Er bewegt sich in seinem hölzernen Lager *d'* hin und her, und vertheilt die Fäden auf den darüber befindlichen Haspel. Durch die in den Vertheiler eingesteckte Glasöhren *e'* werden die Fäden auf jeden Haspel gewunden, wobei sie zuerst aus dem Gefäfse *k'* durch die Glasaugen *g'* und von da durch *e'* geleitet sind.

§. 141.

Obgleich das Haspeln anscheinend ein sehr einfaches Geschäft ist, so erfordert doch die Ebenheit des Fadens Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit. Die Hasplerin darf nicht warten, bis der Faden vom Cocon ganz abgelaufen ist, ehe sie einen andern anlegt, weil dieser gegen das Ende immer feiner wird. Dieser Umstand mufs wohl beachtet und der Faden, wo es erforderlich ist, abgebrochen werden, damit er überall von gleicher Dicke ist. Die abnehmende Stärke der Coconfäden verhält sich etwa so, dafs man, um einen gleichmäfsigen gehaspelten Faden zu erhalten, die letzte Hälfte des einen und die erste Hälfte eines andern Cocons zusammen nimmt, oder aber, dafs drei neue Cocons und zwei halb abgewundene, in einem Faden vereinigt, dasselbe Resultat geben würden, als vier neu angefangene Cocons. Man darf die Cocons nicht ganz bis zu Ende abwinden, weil mit denselben die Hülse der Puppe hervorkommt und die Seide verunreinigt. Sobald der Cocon beinahe abgewunden ist, steigt er im Wasser in die Höhe, und man sieht die Puppe durchscheinen. Diese Hülsen machen das Wasser unrein, weshalb dasselbe durch reines ersetzt werden mufs, um schöne und glänzende Seide zu erhalten. Aufserdem mufs beim Haspeln stets ein Gefäfs mit kaltem Wasser zur Hand sein, um, wenn es nöthig ist, das im Gefäfs befindliche Wasser in seiner Hitze zu vermindern; ist das Wasser zu heifs, so erhält der Faden wenig Festigkeit und wird *todt* genannt; ist aber das Wasser nicht heifs genug, so fügen sich die Enden nicht gut zusammen und die Seide wird rauh. Um

einen gleichmäfsigen Faden zu produciren, ist vollkommene Aufmerksamkeit auf alle Einzelheiten des Haspelns zu verwenden.

Die kurzen nicht abgehaspelten Fäden, die Fäden durchbrochener und sonst schadhafter Cocons werden wie Wolle gekämmt und wie Flachs versponnen. Sie geben die *Floretseide*, wovon die bessere Sorte verwebt, die schlechteste aber zu andern Zwecken benutzt wird.

Zwirnen der Seide.

§. 142.

Die von den Cocons abgehaspelte Seide, welche den Namen *rohe* Seide führt, mufs, bevor sie zum Weben anwendbar ist, entweder in *Single* (einfache Seide), *Tramseide* (Einschlagseide), oder *Organsinseide* (Kettenseide) verwandelt werden, um dadurch dem Gespinnst die nothwendige Festigkeit zu geben. Die *Single* oder einfache Seide ist am leichtesten herzustellen, und alle Seide, die zu Tram, oder zu Organsin bestimmt ist, mufs zuvor zu einfacher Seide verarbeitet werden. Die Tramseide, welche gewöhnlich beim Weben zu Einschlag verarbeitet wird, entsteht aus der Vereinigung mehrerer Fäden der einfachen Seide; die Organsin aber, welche zum Aufzug oder als Kette benutzt wird, wird auf complicirterem Wege hergestellt. Um nämlich aus der rohen Seide Organsinseide zu bereiten, ist die erste Operation, die Seide von den Strähnen auf Spulen oder Bobinen in diagonalen Linien zu bringen, so dafs die Enden der Fäden sich leicht finden lassen, wenn sie abreifsen. Die gespulte Seide wird sodann nach ihren verschiedenen Eigenschaften sortirt, worauf die einfachen Fäden auf einer Mühle gesponnen oder *gezwirnt* werden, um darauf, zu zwei oder noch mehr Fäden vereinigt *(dublirt)*, auf andere Spulen gebracht zu werden.

§. 143.

Das *Winden der Seide* auf Bobinen geschieht vermittelst einer Windmaschine oder Weife. Einen Theil einer solchen Windmaschine zeigt *Taf. V. Fig.* 43. Die Strähne der ro-

hen Seide werden auf den Haspel *A* gebracht, der, um eine grofse Anzahl von Strähnen aufnehmen zu können, eine bedeutende Länge hat. Er besteht aus vier Stäben, die, in einer Achse befestigt, zusammenlaufen, so dafs er eine Art von doppeltem Rade mit acht Speichen bildet. Diese stehen in der Richtung gegen einander, dafs vier immer einen rechten Winkel bilden und die den vier Speichen, parallel dem correspondirenden Theile des Rades, gegenüberstehen. Diese parallelen Speichen sind wieder durch Riemenbänder verbunden, so dafs sie eine Art Laternenrad bilden, und vermittelst dieser Bänder kann der eigentliche Umfang des Rades dahin abgeändert werden, dafs er genau den Umfang des Seidensträhnes erhält, den man darauf anbringen will. Die Spulen *B*, welche von Holz verfertigt sind, haben eine dünne Achse, und diese befindet sich zwischen zwei runden Scheiben, welche die Umdrehung der Spulen bewirken und ein leichtes Ein- und Ausbringen derselben gestatten. An einem leichten Stabe befindet sich jeder Bobine gegenüber ein Glasauge oder ein Drahtöhr, durch welches das Ende des Fadens von der auf dem Haspel befindlichen Seide geleitet und an der Bobine befestigt wird.

Das Ganze wird durch das Rad an dem aufrechten Schaft *F* in Bewegung gesetzt, der mit einem andern Rade an der Spindel *G* in Verbindung steht. Dieses theilt seine Umdrehung den Rädern oder Scheiben *H* mit, und die Scheiben der Bobinen, welche auf denselben ruhen, werden durch die Friction, welche aus ihrem eigenen Gewicht sich erzeugt, herumgedreht, und nehmen durch diese Bewegung die auf dem Haspel befindliche Seide auf. Die Bewegung des Legers, jener Stange, welche durch ihre Augen die Fäden zu den Bobinen leitet, bewirkt eine gleichförmige Vertheilung der Seide auf die Bobinen. Es ist bei diesem Geschäfte eine ununterbrochene Aufsicht von dazu angestellten Kindern nöthig, welche die etwa abgerissenen Fäden wieder anlegen und, wenn die Strähne zu Ende gehen, wieder neue auf den Haspel bringen. Sind die Bobinen voll, so werden sie abgenommen, leere an ihren Platz gestellt und in der Arbeit auf die erwähnte Weise fortgefahren. Während neue Strähne auf den Haspel gebracht, oder die vol-

len Bobinen durch andere ersetzt werden, erleidet die Bewegung der noch nicht leeren Haspel und der gleichfalls nicht vollen Bobinen, keinen Aufenthalt, da in dieser Beziehung eines von dem andern ganz unabhängig ist.

§. 144.

Um den auf Bobinen gewundenen Faden zu dubliren und zu zwirnen, dienen eigene Zwirnmaschinen, *Zwirnmühlen* genannt. Diese sind oft verschiedenartig construirt, obwohl das wirkende Prinzip dasselbe bleibt, indem zwei oder mehrere Fäden mit einander parallel unter schwacher Drehung auf eine Spule gewunden werden. Einen Theil einer solchen Zwirnmühle zeigt *Taf. V. Fig.* 44. Die Spulen sind auf einzelne Spindeln gesteckt, welche oben einen gebogenen Draht, *b*, der *Flieger* genannt, tragen, dessen äufserste Enden ein Auge haben, durch welches der Faden geleitet wird. Das niedrigere Auge nämlich befindet sich der Mitte der Bobine gegenüber, das obere aber genau über dem Mittelpunkte derselben und einige Zoll höher, als das obere Ende der Spindel. Der Faden der Bobine wird durch diese beiden Augen und noch durch ein drittes Drahtauge gefädelt, welches in einem ovalen Gestelle *L* befestigt ist. Bei *r* sieht man eine der Spindeln ohne Spule. Eine Spule *e* befindet sich auf jeder Spindel, und das darin befindliche Loch ist der kegelförmigen Gestalt der letztern angepafst; doch mufs die Spule sich für sich herumdrehen können. Gerade über der Spule wird auf jede Spindel ein Stück Holz festgesteckt, an welchem sich ein kleines Pflöckchen befindet, das sich in eine Versenkung der Spindel schiebt, so dafs das Holz sich mit derselben umdrehen mufs. An diesen Stükken Holz sind die Flügel befestigt, deren Enden die Öhre bilden. Da der Faden von der Spule aus durch beide Flügelöhre geht, so mufs er beim Umdrehen der Spindel eine Drehung, den *Draht*, erhalten. Zugleich dreht er, wenn man an dem Ende zieht, welches durch das obere Öhr gefädelt ist, die Spule und windet sich von derselben ab. Je nachdem nun die Flügel sich öfter oder weniger oft umdrehen, während eine gewisse Länge des Fadens abgewunden wird, bekommt der

Faden auch mehr oder weniger Drehung. Solches richtet sich nach dem Verhältnisse des Rades *h* zu dem Getriebe *i*, und statt deren lassen sich andere einsetzen, wenn man eine andere Art von Seide spinnen will, wie es die Verschiedenheit der Fabrikate erfordert.

Durch die Kurbel *B* werden die Spindeln vermittelst eines Rades *D* in Bewegung gesetzt, welches die Welle *R* trägt. Dieses Kronrad *D* greift in ein anderes an der stehenden Welle *E* sitzendes Kronrad, dem gegenüber, am andern Ende der Welle *E*, eine Scheibe *F* befestigt ist, um die ein Riemen ohne Ende *a* geht, der den ovalen Rahmen umzieht und alle Spindeln mit einem Mal drehet. Es sind nämlich *d* Rollen, die in das Gerüst *G* eingesetzt sind, und die durch den Riemen getrieben werden, gleichzeitig aber den Riemen mit der erforderlichen Gewalt gegen die Spindelwürtel drücken und diese zur Umdrehung zwingen.

Beim Gebrauch werden die Spulen locker auf die Spindeln *e* gesteckt, und die Flügel darauf befestigt. Die Fäden werden durch die Öhre der Flügel *b* und des Laufrahmens *L* geleitet und an der Weife *K* befestigt. Da der Laufrahmen *L* durch eine Kurbel oder Krummzapfen bei *k* regelmäfsig hin und her bewegt wird, so werden bei der Bewegung der Maschine die Fäden gleichmäfsig auf die Weife gebracht.

Die Seide ist nun *Single*, und der einzige Unterschied zwischen der Bearbeitung dieser und der *Organsinseide*, besteht, aufser dem schon erwähnten Stärkegrade, darin, dafs sie in entgegengesetzter Richtung gedreht, und der Maschinerie dazu eine gleichfalls entgegengesetzte Richtung gegeben werden mufs. Organsin ist gleich einem Tau gedreht, worin einzelne Stränge in entgegengesetzter Richtung von dem durch diese gebildeten Ganzen gedreht werden. Dagegen ist *Single* und *Tramseide* nur nach einer Seite hin gedreht, gleich Schnüren oder den einzelnen Theilen eines Seils.

§. 145.

In den Seidenmühlen wendet man zwei verschiedene Maschinen an, wovon die eine die Seide zur Organsinseide vor-

bereitet, die zweite solche vollendet, indem die gedrehte Seide zu zwei bis drei und mehr Fäden zusammengewickelt oder dublirt und in *einem* Faden vereinigt auf andere Spulen gebracht wird. Die Anzahl der zu vereinigenden Fäden richtet sich nach der Dicke, die man der Organsinseide geben will; doch ist es nothwendig, diese Fäden genau nach ihrer Qualität zu sortiren, weil ihre Gleichartigkeit ein nothwendiges Erforderniſs ist. Man bedient sich dazu einer Maschine, die der so eben beschriebenen sehr ähnlich ist. Anstatt die Seide, wie bei dem frühern Verfahren, von den Bobinen auf den Haspel zu bringen, bringt man sie gewöhnlich gleich auf andere Bobinen. Beim Dubliren werden diese Bobinen der Windmaschine gegenüber gestellt, wo sie die Stelle der Weife einnehmen, und nach der Zahl der einzelnen Strähne, woraus die Organsinseide bestehen soll, zu zwei, drei, oder mehr in einer Reihe stehen. — Die mit mehrfachen Fäden angefüllten Bobinen werden noch einmal zu der Zwirnmaschine gebracht und auf derselben gezwirnt. Das Verfahren dabei ist dem zuerst beschriebenen gleich, nur mit dem Unterschiede, daſs Spindel und Flieger eine verkehrte Bewegung erhalten. Bei diesem Verfahren wird die nun in Organsinseide verwandelte Seide statt auf Bobinen, auf den Haspel gebracht, und nachdem sie auf denselben in Stränge gebunden, wird sie abgenommen und zum Gebrauch oder Verkauf verwendet.

§. 146.

Der Grad der Festigkeit, den man der Seide durchs Zwirnen giebt, richtet sich nach dem Fabrikat, welches daraus gefertigt werden soll, und hängt von dem relativen Umfange des Rades und des Getriebes der Zwirnmaschine ab. Die so gezwirnte Seide heiſst *harte* Seide und muſs durch Kochen von dem Gummi befreit werden, welcher sie hart macht und das Annehmen der Farbe hindert. Die Seide wird vier Stunden in Wasser gekocht, dem man einen Zusatz von Seife, etwa ein Drittheil des Seidengewichts, giebt. Dieser Zusatz der Seife befördert die Auflösung des Gummis und macht die Seide weich und glänzend. Nach dem Kochen wird die Seide in reinem

Wasser ausgespült, um die zurückgebliebene Seife daraus zu entfernen. Früher diente der Gummi dazu, die Fäden der Seide, wie sie ursprünglich vom Cocon abgewunden sind, zu vereinigen und an einander zu befestigen; dieses ist nun durch das Zwirnen vollkommen erreicht. Der Gummi würde von jetzt an ein unnützer und fremder Bestandtheil in der Seide sein, der die Schönheit und die Weichheit ihres Gewebes benachtheiligen würde. Würde aber das Kochen vor dem Zwirnen vorgenommen, so würde man im glücklichsten Fall nur eine wollige, zur Verarbeitung ganz untaugliche Masse erhalten. — Die gewaschene und endlich getrocknete Seide hat allerdings am Gewicht sehr verloren, aber sie hat an Volumen zugenommen und einen Glanz und eine Weichheit erhalten, die ihre hauptsächlichste und charakteristische Schönheit ausmachen.

Weben der Seide.

§. 147.

Das Weben der Seide ist nicht wesentlich unterschieden von dem Weben der Wolle, Baumwolle und des Flachses, so wie überhaupt dasselbe sich fast immer gleich bleibt, welches Material auch verarbeitet oder verwebt werden mag. Der wesentliche Unterschied liegt in den Webestühlen selbst, die theils nach der Beschaffenheit des Materials eine gröfsere oder geringere Stärke und Festigkeit besitzen, theils nach der Eigenthümlichkeit des darzustellenden Gewebes selbst eine mehr oder weniger zusammengesetzte mechanische Einrichtung haben. Bei der Seide aber zeigt sich das Weben in seiner gröfsten Mannigfaltigkeit und seiner ganzen Kunst, indem aus Seide die verschiedenartigsten Gewebe in der vollkommensten Schönheit dargestellt werden. Es ist daher bei dem Weben der Wolle, der Baumwolle und des Flachses diese Operation des Webens nur allgemein berührt worden, um dieselbe hier bei der Seide spezieller behandeln zu können; indem zugleich das hier Erwähnte sich mit geringen Modifikationen leicht auf jene Stoffe übertragen läfst, werden wir in der Reihefolge das *glatte We-*

ben, das *façonnirte* oder *Figuren-Weben*, das *Sammet-Weben*, das *Gaze-* oder *Flor-Weben*, das *Brokat-* und *Damast-Weben* und endlich die *Maschinenweberei* betrachten.

Glattes Weben.

§. 148.

Das einfache oder glatte Weben oder die Kunst fadenartige Substanzen so zusammen zu verflechten, dafs sie Zeuge bilden, ist so alt, dafs ihr Ursprung sich in gänzliche Dunkelheit verliert. Diese Dunkelheit gestattet auch nicht, irgend eine Meinung über den ersten Gebrauch der Seide anzunehmen, doch da es unbezweifelbar ist, dafs die Wiege der Seidenzucht in China ist, so steht zu vermuthen, dafs auch in diesem Theile unserer Weltkugel zuerst die Seide verwebt worden ist. Es ist allgemein bekannt, dafs in den europäischen Ländern das Weben leinener und wollener Stoffe lange schon betrieben und bedeutend vorgeschritten war, ehe man die entfernteste Kenntnifs von dem Dasein der Seide hatte.

Die Art und Weise, die biegsamen Fäden zu einer zusammenhängenden Fläche zu verbinden, mag wohl zu gleichen Bedürfnissen von mehreren Völkern, die ohne alle gegenseitige Verbindung waren, gleichzeitig eingeführt sein, so dafs keinem Volke das Verdienst der ersten Erfindung des Webens zuzuschreiben ist, sondern vielmehr mehrere ein gegründetes Recht daran haben. Die Zeugnisse aller Reisenden stimmen darin überein, dafs sie fast in allen neu entdeckten Ländern, wo das Klima eine Bedeckung des Körpers erheischt, die Kunst zu weben als örtliche Erfindung in einer oder der andern Art angetroffen haben. In seiner ursprünglichen Gestalt bestand wahrscheinlich das erste Weben nur in dem Verflechten von Substanzen, die keine Vorbereitung erforderten, und die ersten Gewebe waren gewifs aus Binsen, Stroh, Baumbast und dergleichen Stoffen gefertigt, die die Operation des Spinnens nicht erforderten. Erst später wird man in jedem Lande dahin gelangt sein, zu entdecken, dafs unter den faserigen Substanzen

einige vorhanden sind, die sich vorzugsweise zu Geweben eignen, weil sie sich durch Drehung zu einem fortlaufenden, starken Faden vereinigen lassen. — Der Indianer, der sein Geschäft des Webens unter freiem Himmel, nur durch den Schatten der Bäume gegen die sengenden Sonnenstrahlen geschützt, verrichtet, giebt uns den deutlichsten Beweis, wie das Weben nicht erst als Folge der Erfindung sinnreicher Maschinen ausgeübt wurde. Er spannt den Aufzug seines Gewebes der Länge nach zwischen zwei Stäbe von Bambusrohr, die von zwei hölzernen Pflöcken gehalten werden, hängt die Schnüre, die das Heben und Senken der Kettenfäden bewirken sollen, an dem Zweige eines Baumes auf, und im Zusammenhange mit diesen Schnüren befestigt er zwei Schlingen an seinen Füfsen, worauf sein Webestuhl vollendet und er zum Beginn der Arbeit bereit ist. Sein Schiffchen sieht einer Filetnadel ähnlich und übersteigt in der Länge die Breite des Gewebes, weil es auch den Fäden des Einschlags die dichte Lage geben, also den Dienst der Lade verrichten mufs. Mit diesem einfachen Apparate fertigt der Indianer ein Gewebe an, welches an Feinheit nicht übertroffen wird, und dem die europäischen Weber ihre Fabrikate kaum zur Seite stellen können, wie sehr sie auch von den Hilfsmitteln zweckmäfsiger Maschinen unterstützt sind. —

Die Maschinen, deren sich die Weber bedienen, oder die eigentlichen Webestühle, haben sich lange Zeit unverändert in ihrer einfachen Gestalt erhalten, und noch jetzt sind dieselben für die einfachen Gewebe fast dieselben geblieben, so dafs noch jetzt, wo es nur der Stoff gestattet, Webestühle angetroffen werden, die den ältesten, die vor undenklichen Zeiten im Gebrauch waren, in ihren Einzelheiten, wie im Ganzen ähnlich sind.

§. 149.

Der Webestuhl, dessen man sich gewöhnlich zu glatten Zeugen bedient, ist *Taf. V. Fig.* 45. dargestellt. Es ist *A* der *Garnbaum* oder die Walze, worauf die Kettenfäden, welche den Aufzug bilden, gewunden sind. Ihm gegenüber liegt der *Brustbaum B*, in welchem gleichfalls die Fäden des Aufzugs

befestigt sind, und der das Seidengewebe aufnimmt, so wie es allmählig fertig wird. Ein Gewicht *C*, welches an dem Garnbaum *A* aufgehängt ist, erhält die Kettenfäden in der erforderlichen Spannung; *DE* sind *Tretschemel*, auf welche der Weber abwechselnd mit den Füfsen tritt, und da der Tretschemel *D* an die *Schäfte* oder Kämme *d d* befestigt ist, so ergiebt sich daraus, dafs das Niederdrücken jedes Fufsschemels correspondirend auf die Kämme wirkt. Die beiden Schäfte *d d* und *e e* bestehen aus zwei horizontalen Stäben, durch welche in ihrer ganzen Länge eine grofse Anzahl dünner Schnüre, *Litzenfäden*, von gleicher Länge gezogen sind. Jene beiden Schäfte sind wieder durch eine über eine Rolle laufende Schnur so vereinigt, dafs das Niedergehen des einen das Heben des andern bewirkt. Diese Schäfte, das *Geschirr* genannt, haben an den Punkten, wo der Kettenfaden durchgeht, eine Röhre, oder ein Ringelchen, das *Auge* genannt. Jeder einzelne Faden der Kette geht in regelmäfsiger Reihefolge durch die Augen der Schnüre des einen, oder andern Schafts, so dafs das Niedergehen der Schäfte *d* vermittelst des Trittes *D* das Niedergehen aller der Fäden der Kette bewirkt, welche durch dessen Augen gehen, während zugleich der Schaft *e* mit allen den durch seine Augen gehenden Kettenfäden in die Höhe geht, wodurch zwischen den beiden Abtheilungen der Kettenfäden ein Raum von 2 bis 3 Zoll zum Durchgang des *Webeschiffs* bleibt, der die *Scheidung* heifst. Das Gestell *F G H*, welches noch besonders gezeichnet ist, heifst die *Lade* oder *Schicht* und ist durch eine Querleiste *F* an dem vordern Theile des Webestuhls schwebend aufgehängt. In dieser Lade sind die Kämme *L* angebracht, welche zuweilen aus kleinen Stücken gespaltenen Rohrs, zuweilen aus kleinen hölzernen Stäbchen, öfter aber noch aus glatten Stahldraht bestehen. Sie sind, gleich den Zähnen eines Kammes, parallel neben einander gestellt, an beiden Seiten mit Leisten versehen und mit diesen an der Lade auf dem untern Bret *H* befestigt. Durch ihre Zwischenräume laufen die Kettenfäden, welche zwischen den Bäumen *A* und *B* aufgespannt und durch cylinderische Stäbe *M* am Verwirren behindert werden.

Die Lade hat noch am untern Theile *H* ein Gesims oder vorstehendes Bret, die Bahn des Webeschiffs, welches etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll vorsteht und eben zur Aufnahme des Schiffs dient; auch ist dieses Bret zu beiden Seiten nach *I* verlängert, um die zur Bewegung des Schnellschützens erforderliche Vorrichtung aufzunehmen. Das Webeschiff ist dem in der Wollenweberei gebräuchlichen ähnlich, nur viel kleiner und zarter; es besteht aus Buchsbaumholz, hat die Länge von 4 bis 6 Zoll und ist an jedem Ende zugespitzt. An der obern Seite ist eine längliche Höhlung, um darin ein dünnes Rohr, Spule genannt, aufzunehmen. Auf dieses Rohr wird die Seide zum Einschlag gewunden, welche sich beim Weben leicht abwickelt, weil die Spule auf einem Metalldraht steckt, der ihre Achse bildet. Natürlich kann eine solche Spule nur wenig Seide aufnehmen, um im Schiffe noch Platz zu finden, daher müssen die leeren Spulen öfters durch volle ersetzt werden, was leicht angeht, da an jeder Seite des Schiffes, und zwar in der Mitte, zwei kleine Löcher zur Aufnahme der Achse der Spule vorhanden sind, deren eins mit einer Feder versehen ist, welche das eine Ende des Drahts genügend drückt, damit das andere in das entgegengesetzte Loch hineinpafst. Ist derselbe auf diese Weise hineingeschoben, so verhindert die Feder das Zurückgehen desselben und stellt der Auswechselung der Spulen kein Hindernifs entgegen. Da die Spulen die Seide leicht abwickeln müssen, so ist darauf beim Wickeln derselben zu achten; gewöhnlich wickelt man dieselben in Gestalt doppelter Kegel.

Viele Weber bedienen sich der Methode, das Schiff beim Weben von einer Hand zur andern zu werfen, wobei beide Hände mit dem Schiffe beschäftigt sind; allein beim Weben sehr breiter Zeuge ist die Anwendung des fliegenden Schiffs unerläfslich, und es scheint überhaupt, dafs die Anwendung des alten Webeschiffs nur einzig auf Gewohnheit beruhe; denn es unterliegt keinem Zweifel, dafs eine Operation, die mit einer, statt mit zwei Händen beschafft wird, dem Weber mehr freie Wirksamkeit für andere Theile seiner Arbeit gestattet.

§. 150.

Beim Aufspannen der Kette ist eine ganz besondere Sorgfalt auf die gleiche Anspannung der Fäden zu verwenden, weil davon die Vollkommenheit des Gewebes mit abhängig ist. Man kann sich einen Begriff von der erforderlichen Sorgsamkeit des Webers in diesem Theile seiner Arbeit machen, wenn man bedenkt, dafs ein Stück feinen Seidenzeuges von 20 Zoll Breite oft über achttausend Kettenfäden hat, wovon jeder die richtige Lage haben mufs, wenn Verwirrung vermieden werden soll. In frühern Zeiten suchte man dieses dadurch zu erreichen, dafs man die Fäden, ihrer ganzen Länge nach, auf freiem Felde ausspannte, und diese Manier findet noch jetzt in China und bei den Eingebornen Ostindiens Statt. Allein dieses mühselige Verfahren, welches mit dem jetzigen Standpunkte der Technik nicht übereinstimmt, wird gegenwärtig vermittelst eigener Aufzugsmaschinen verrichtet, wodurch der Aufzug in Fäden von gleicher Länge erhalten wird und zum Aufspannen geeignet ist. Indem man den Aufzug auf den Webestuhl bringt, rollt man zuerst die Aufzugsfäden regelmäfsig auf den Kettenbaum, wozu zwei, oder nach Umständen noch mehr Personen erforderlich sind, zieht jeden einzelnen Faden regelmäfsig durch den für ihn bestimmten Ring der Litzenfäden und durch die Zwischenräume der Rietstifte der Lade, worauf die durchgezogenen Enden an den Brustbaum befestigt werden. Ist es dem Weber nur irgend möglich, so vereinfacht er das Verfahren des Einfädelns oder Aufziehens, indem er seinen neuen Aufzug an die Fadenreste des alten anknüpft. Dieses erspart die Arbeit, neue Fäden durch die Ringe und Zähne zu fädeln; sie folgen dann von selbst regelmäfsig den alten Fäden, woran sie befestigt sind. Diese Art, die Kette zu befestigen, wird das Anknüpfen genannt; es erspart wenigstens sieben Achtel der Arbeit beim Aufzuge.

§. 151.

Beim Weben selbst sitzt der Weber auf einer Bank vor dem Webestuhl, lehnt sich leicht gegen die Walze und stellt die Füfse auf den Tretschemel. In die rechte Hand nimmt er das Heft der Schnüre, welche zur Bewegung des Schiffes be-

stimmt sind; mit der linken Hand ergreift er die Lade. Das Webeschiff wird auf die für dasselbe bestimmte Bahn gebracht, so dafs es gegen den einen Schlägel steht. Der Weber beginnt seine Arbeit, indem er mit dem Fufse einen Schemel niederdrückt, mit diesem senkt sich zugleich die eine Hälfte des Aufzugs, während die andere sich hebt; dann giebt er dem Handgriff des Schlägels einen Stofs oder Ruck, so dafs das Schiff durch den Raum zwischen den Fäden des Aufzugs in der entgegengesetzten Richtung und gegen den andern Schlägel geworfen wird, und der Faden, der den Einschlag bildet, zwischen denen des Aufzugs durchschiefst. Darauf wird die Lade nach dem Gewebe mit der linken Hand hingeworfen, und der Einschlagfaden, welcher lose zwischen dem Aufzug lag, wird nach dem Kettenbaum zu getrieben. Dann wird der andere Schemel niedergetreten, und das eben detaillirte Verfahren geschieht nun umgekehrt, indem die Kettenfäden nach entgegengesetzter Richtung gekreuzt werden. Es wechseln nämlich die Kettenfäden ihren Platz, da die obern die untern werden, und das Webeschiff geht durch einen zweiten Stofs durch dieselben zurück an den Platz, von wo es vorhin weggestofsen ward. Die Lade, welche durch ihr eigenthümliches Gewicht in ihre vertikale Lage zurückgeht, wird abermals vorgestofsen, und eine fortgesetzte Wiederholung dieser gesammten Bewegungen machen das Weben aus. Wenn die Arbeit so weit vorgeschritten ist, dafs mehrere Zoll Gewebes sich gebildet haben, so wird dieses auf die vordere Walze gewunden, wobei sich die Kettenfäden von dem Garnbaume nachziehen, und das Weben kann von Neuem fortgesetzt werden.

§. 152.

Demnach scheint das glatte Weben eine sehr einfache Operation zu sein, bei der es nicht schwer scheint, in kurzer Zeit mit einiger Übung die erforderliche Geschicklichkeit zu erwerben. Nichts destoweniger bedarf der Weber eines nicht unbedeutenden Grades von Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit, um sowohl ein gutes Gewebe, als auch eine hinlängliche Menge desselben zu beschaffen. — Werden die Schemel zu schnell niedergetreten, so reifsen die feinen Fäden durch eine zu

schnelle

schnelle und stofsweise wirkende Anspannung, was auch durch eine zu starke Reibung gegen die Zähne des Rietblattes erfolgen kann und jedenfalls mit grofsem Zeitverluste, um die abgerissenen Fäden wieder zu vereinigen, verbunden ist. Noch gröfser ist das Übel, wenn nach dem Reifsen der Fäden das Webeschiff noch eine Zeitlang fort agirt. Die abgerissenen Fäden können nicht mit den ausgespannten in gleicher Richtung bleiben; sie kreuzen sich entweder über denselben, oder wirren sich dazwischen und schaden dadurch sowohl der Güte, als dem Ansehen des Fabrikats; sehr oft hemmen diese abgerissenen Fäden auch den Gang des Webeschiffs und werden dadurch wieder Veranlassung zum Reifsen noch mehrerer Fäden. — Wird das Schiffchen durch einen zu heftigen Stofs gegen den gegenüberliegenden Schlägel getrieben, so erschlafft beim Zurückprallen der Faden des Einschlags, dessen gehörige Anspannung bedeutend auf die Schönheit des Fabrikats wirkt. Nicht minder ist es von Wichtigkeit, dafs die Lade mit gleichmäfsiger Stärke jedes Mal gegen den Einschlag anschlage, weil sonst der Stoff nicht überall gleich dicht werden würde. Die genaue Kenntnifs des angemessenen Grades von Dichtigkeit für jeden Stoff und nach den verschiedenen Graden der Feinheit kann nur durch lange Aufmerksamkeit und Übung gewonnen werden. Ein erfahrener Weber richtet seinen Webestuhl so, dafs die Lade gerade die Stärke des Schwungs bekommt, der für das zu verfertigende Gewebe erforderlich ist. Die Bewegung der Lade gleicht der eines Pendels, dessen Länge durch den Stärkegrad, womit der Eintrag zusammengetrieben werden soll, bestimmt wird. Aus diesem Grunde ist es auch wichtig, dafs das Gewebe oft aufgewickelt wird, damit die Gleichartigkeit desselben nicht durch den verkleinerten Raum, den die Lade auf ihrem Wege zum Einschlag macht, unterbrochen werde.

Wenn feine Zeuge gewebt werden, so wendet man vier bis sechs, ja noch mehr Schäfte an, weil die Litzenfäden bei zwei Schäften zu sehr zusammengedrängt würden; diese Vermehrung der Schäfte verursacht keine Änderung in der Arbeit des Webers, da die Schäfte so geordnet sind, dafs sie paarweise oder in Reihen agiren. Man nennt sie Flügelschäfte,

und alle, die zu demselben Flügel gehören, werden auch durch denselben Tretschemel bewegt.

Die Webestühle selbst müssen die gehörige Stellung und nothwendige Festigkeit haben, damit den Aufzugsfäden eine gleiche Spannung ertheilt, und das Gewebe nicht schief und unansehnlich werde.

Façonnirtes- oder Figurenweben.

§. 153.

Das Figurenweben ist die Kunst, verschiedene Muster in den Zeugen, entweder durch Fäden von verschiedenen Farben, oder durch verschiedenartige Anordnung und Lage der Fäden, endlich auch durch die Anwendung von Fäden verschiedener Substanz herzustellen.

Um in der Länge des Zeuges Streifen herzustellen, ist es nur nöthig, in der Kette verschiedenfarbige Fäden anzubringen, und es wird dabei dem Weber weiter keine abweichende Arbeit verursacht. Sollen aber Streifen in der Breite oder Quere durch das Gewebe laufen, und zwar parallel mit dem Einschlage, so werden nur verschiedene Webeschiffe angewendet, die mit den Fäden von der erforderlichen Farbe zur Bildung des Einschlags versehen sind. Die einzige für den Weber daraus erwachsende Arbeit ist die abwechselnde Anwendung der verschiedenen Webeschiffe. Wenn aber beide Methoden, die zur Darstellung der Längenstreifen und die zur Darstellung der Breitestreifen, vereinigt in Anwendung kommen, so entsteht ein gewürfeltes Gewebe, worin sich eine grofse Verschiedenheit der Muster hervorbringen läfst.

Wie der Köper, ebenfalls eine Art des Figurenwebens, einzig und allein in der besondern Anordnung der Ketten- und Einschlagfäden bestehet, haben wir schon bei der Wollenweberei untersucht und dabei erkannt, wie diese Veränderungen ins Unendliche verändert und complicirt werden können, so dafs es schwer halten würde, alle diese Verschiedenheiten aufzuführen. Alle die mannigfaltig verschiedenen Köper hängen von der Richtung und Action der verschiedenen Schäfte

oder Geschirre des Webestuhls ab. Diese verändern durch ihre Verbindung mit den Tretschemeln, durch die vermehrte Anzahl beider und die Reihenfolge, wie sie in Bewegung gesetzt werden, die Lage der verschiedenen Aufzugsfäden und die Bildung des Stoffes. — Dadurch, dafs man den Aufzug auf verschiedene Schäfte vertheilt, welche willkührlich durch verschiedene Tretschemel niedergedrückt werden können, kann der Weber nach seiner Absicht Fäden von verschiedener Farbe über und unter den Auftrag bringen; diese Fäden können so mit einander abwechseln, dafs sie auf die Weise, wie es das Muster erfordert, hervorgehoben und verdeckt werden können. Es müssen dann für die verschiedenen Farben des Eintrags verschiedene Webeschiffe, welche diese verschiedenen Farben enthalten, so oft gewechselt werden, als es der Wechsel des Musters erfordert. In Rücksicht der Bewegung der Kettenfäden aber könnte leicht die dazu erforderliche Anzahl von Schäften und Tretschemeln so grofs werden, dafs ein Mensch sie nicht mit beiden Füfsen in Bewegung setzen könnte; denn wenn er unversehens einen unrichtigen Schemel niedertreten würde, so würde die Gleichförmigkeit des Musters unterbrochen, und die Arbeit unregelmäfsig werden.

§. 154.

Die zum Weben sehr schöner und bunter Muster erforderliche Genauigkeit verlangt eine andere Art von Webestuhl, und ward, um jenem Erfordernifs zu genügen, der Zugwebestuhl erfunden, wobei die Kettenfäden durch Zugschnüre bewegt werden. Es können mit Hilfe desselben die complicirtesten Muster hervorgebracht werden, ohne von Seiten des Webers eine ungewöhnliche und bedeutend gröfsere Aufmerksamkeit zu erheischen, als das glatte Weben, so dafs er, wie bei diesem, seine Füfse gleichfalls nur auf zwei Tretschemel zu setzen braucht. Früher erforderte das Arbeiten am Zugwebestuhl die beständige Aufmerksamkeit von zwei Personen, deren eine beschäftigt war, die verschiedenen Schäfte in der erforderlichen Reihefolge zu erheben, vermittelst der Schnüre, welche an jedem derselben besonders befestigt sind. Der ei-

gentliche Weber war während dessen mit dem Weben selbst beschäftigt. Seit dem Jahre 1807 wurde aber eine sehr werthvolle Erfindung in Ausübung gebracht, welche die bis dahin nothwendige Hilfe einer zweiten Person entbehrlich machte. Dieses ist aber nur der geringere, aus jenem Apparate erwachsende Vortheil; der gröfsere besteht in der nie abweichenden Sicherheit in der Operation desselben und in der Abwendung jedes Irrthums, der durch das Anziehen einer falschen Schnur durch Menschenhände leicht geschehen könnte, die diesen Dienst früher versehen mufsten. Ist der Apparat einmal richtig gestellt, so versieht derselbe selbst alle Operationen und Wechselfälle. Diese Maschine, die nach der Person, deren Stelle sie vertritt, der Ziehjunge heifst, ist ziemlich complicirt; sie hat nach und nach manche Verbesserungen erfahren und lange Zeit auf eine nützliche Weise zum Weben mit Figuren gedient, und es verkleinert keineswegs das Verdienst des Erfinders und der Verbesserer der Maschine, welche so viele Schwierigkeiten der Weberei beseitigte, dafs später ein anderes und besseres System eingeführt ist, wodurch der Zugwebestuhl ziemlich aufser Gebrauch gekommen ist. Die Erfindung dieses neuen Systems stammt von einem praktischen Weber in Lyon her, Namens *Jacquard*, nach welchem der Webestuhl auch benannt wird.

§. 155.

Der von *Jacquard* erfundene Mechanismus ersetzt die Zugschnüre, indem das Heben und Senken der Kettenfäden vermittelst einer endlosen Reihe verschiedentlich durchbrochener Pappeblätter bewirkt wird. Der Mechanismus, welcher als ein besonderer Apparat oben am Webestuhl befestigt ist, liefert die schönsten Erzeugnisse des Webestuhls durch Menschen von ganz gewöhnlicher Geschicklichkeit, weil die Schwierigkeit dabei nicht viel gröfser ist, als zur Anfertigung glatter Stoffe. Das Heben und Senken aller derjenigen Fäden, die zur Bildung des Musters bestimmt sind, wird in der zur Bildung der Figur erforderlichen Ordnung durch die eigenthümliche Einrichtung des Apparats verrichtet. Dieser besteht aus

einem Rahmen, worin senkrecht stehende, oben hakenförmig gebogene Drähte sich bewegen, an denen mehrere Enden der Schnüre zur Trennung der Kettenfäden befestigt sind. Diese senkrecht stehenden Drähte sind mit wagerecht liegenden Querdrähten oder Nadeln verbunden, durch die sie verschoben werden können. Mit dem Fufstritte steht ein parallelepipedisch geformtes Holz in Verbindung, das beim Auftreten desselben gegen die vordern Spitzen der wagerechten Nadeln anschlägt, wodurch diejenigen, welche getroffen werden, die senkrechten Drahthaken aus ihrer Stellung nach der andern Seite hervorschieben. Auf jenem parallelepipedischen Holzstücke hängt aber ein System an einander gereihter Musterpappen, in welche runde Löcher geschlagen sind, und zwar in einer Ordnung, welche durch das zu fabricirende Muster bedingt wird. Es bewegt sich nämlich das parallelepipedische Holzstück beim Treten der Fufsschemel um seine Achse, wobei die Seite, die oben war, gegen die Spitzen der Nadeln zu stehen kommt und dieselben verschiebt; da aber das ebenerwähnte Holzstück mit den durchlöcherten Musterpappen umgeben ist, und diese so durchlöchert sind, wie es das verlangte Muster erheischt, so wird ein ungleiches, theilweises Verstellen der senkrechten Haken bewirkt, indem die auf die Löcher der Pappe kommenden wagerechten Nadeln eine andere Stellung erhalten, als die, welche von der Pappe getroffen werden. Da nun ein Hebewerk in die vorstehenden Haken eingreift und sie erhebt, während die andern liegen bleiben, so kann dadurch das Heben und Trennen der Kettenfäden nach dem in der Pappe enthaltenen Muster veranlafst werden. — Die Löcher in den Pappstreifen sind so geordnet, dafs sie die Reihefolge im Erheben des Geschirres bewirken, wie sich daraus das Muster ergiebt, welches man zu weben beabsichtigt. Es sind daher so viele Pappstreifen erforderlich, als Einschlagfäden erforderlich sind, um das Muster zu bilden. Diese Anzahl der Pappstreifen ist bei einem complicirten Muster sehr bedeutend; sie sind an ihren äufsersten Enden oder Seitenecken alle durch Fäden mit einander verbunden, dafs sie gleichsam eine fortlaufende Kette bilden, deren vollkommene Umdrehung das Muster ausmacht,

welches die fortgesetzte Arbeit des Webestuhls bis zum Ende der Aufzugsfäden wiederholt.

§. 156.

Auf *Taf. VI.* ist die eigentliche *Jacquard*-Maschine mit Hinweglassung des unten befindlichen Webestuhls dargestellt, und zwar *Fig.* 46. im Aufrifs von der vordern Seite, *Fig.* 47. im Querdurchschnitt, *Fig.* 48. in der innern Ansicht. Es ist *A* das eigentliche hölzerne Gestelle, welches aus zwei senkrecht stehenden Pfosten mit zwei Querhölzern gebildet wird. Dieses Gestelle, welches oben am Webestuhl befestigt ist, enthält den eigentlichen Apparat, der das nöthige Heben und Senken der Kettenfäden bewirkt. Es handelt sich also zunächst darum, zu zeigen, nach welcher eigenthümlichen Einrichtung verschiedene Drähte nach einem vorgelegten Muster, den durchlöcherten Pappstreifen, gehoben und gesenkt werden, denn dann darf man nur die einzelnen Kettenfäden des gewöhnlichen Webestuhls mit diesen Drähten sich verbunden denken, um daraus das dem Muster entsprechende Heben der Kettenfäden und das Bilden des gemusterten Gewebes zu entlehnen. —

Am Gestelle *A* ist ein viereckiger Rahmen *B*, das *Chassis*, so aufgehängt, dafs demselben um zwei feste Punkte *a*, wo zwei Spitzen eingreifen, eine freie Bewegung um diese Punkte als Achse gestattet ist. An diesem Rahmen oder *Chassis B* ist ein besonders gekrümmtes Eisen *C* befestigt, und zwar mit dem einen Ende an der obern Querlatte von *B*. Der Rahmen *B* trägt ein viereckiges Holzstück *D*, welches an den Enden mit zwei Zapfen versehen ist, um die es sich drehen kann. Dieses Holzstück ist an den vier Seitenflächen mit runden Löchern versehen, die an Zahl und Lage den Spitzen von später zu erwähnenden Nadeln *K* entsprechen. Auf jeder Seite sind Zähne *a'* (*Fig.* 50.) angebracht, welche dazu dienen, die entsprechenden Löcher *a''* (*Fig.* 53.), die in den schon erwähnten Musterpappen angebracht sind, aufzunehmen. Diese Musterpappen (*Fig.* 53.), welche nach einem Muster durchlöcherte Pappblätter sind, bilden eine Kette ohne Ende, welche um das Holzstück *D* läuft. Dieses Letztere hat an dem einen Ende

(Fig. 49.) vier Stifte *e*, über welche — nach dem Willen des Webers, der eine Schnur *Z* anzieht, während der Rahmen *B* sich bewegt, — Haken greifen, die an Hebeln *f* angebracht sind. Diese Hebel haben am Gestell *A* in *g* ihren Drehungspunkt, während ihre andern Enden mit der über eine Rolle laufenden Schnur *Z* verbunden sind; sie bewirken eine regelmäſsig auf einander folgende Umdrehung des Holzstückes *D*, indem die Haken der Hebel *fg* so in die Zapfen desselben nach einander eingreifen, daſs jeder ein Viertheil der Umdrehung des Holzstückes *D* bewirkt. Die Genauigkeit dieser Bewegung wird noch durch ein Holzstück *E* gesichert, das wie ein verkehrtes T aussieht, und das vermittelst einer Springfeder *h* gegen die zwei obersten Pfeiler des Holzstückes *D* drückt.

In *F* ist ein Querbalken, der sich vermittelst des Hebels *G* *(Fig. 46.)* in vertikaler Richtung in den Fugen *i* *(Fig. 47. u. 48.)* bewegt und das Heben desselben im Gestell *A* veranlaſst. Ein gekrümmtes Eisen *H* ist durch eine Schraube am Querbalken *F* befestigt und veranlaſst bei der auf- und absteigenden Bewegung des Stückes *F* den Rahmen *B*, sich im Gestell *A* um die Drehpunkte *a a* zu bewegen, also sich bald dem Gestelle *A* mit dem untern Theile, der das Stück *D* trägt, zu nähern, bald sich davon zu entfernen.

Die Geschirre des Webestuhls sind an Hebehaken befestigt, welche perpendikulär durch die Augen einer gleichen Anzahl Nadeln laufen, welche reihenweise horizontal im Gestell liegen. Von diesen Hebehaken und Nadeln zeigen die Zeichnungen *(Fig. 47., 48. und 50.)* nur acht, während sich an der wirklichen Maschine deren vierhundert befinden, und zwar funfzig in jeder der acht Reihen. Die obern Enden der Hebehaken sind hakenförmig gekrümmt, wie man bei 1, 2, 3, 4, ... 8 sieht; das untere Ende ist ebenso gekrümmt, wie das obere, und trägt hölzerne Riegel *l*, wodurch sie an ihrem respectiven Orte zurückgehalten werden und das Verwickeln verhindern. Am untern Ende der Haken sind Schnüre angebracht, welche durch die entsprechenden Löcher einer Platte *mn* laufen und mit den Geschirren vereinigt sind, so daſs die Hebung der Nadeln das Heben der Kettenfäden zur Folge hat. Jede dieser

horizontalen Nadeln läuft durch ein Auge einer vertikal liegenden Nadel, welche in *K* angebracht sind. Diese horizontalen Nadeln, deren eine *Fig.* 51. besonders aber gröfser gezeichnet ist, werden durch Spiralfedern, welche in dem Stücke *Q* liegen, an dem Ende, wo das viereckige Holzstück *D* mit den umgelegten Musterpappen sich befindet, vorgetrieben. Sie können aber durch einen Druck gegen ihre Spitzen, der die Kraft der Spiralfedern überwindet, zurückgeschoben werden, obwohl, sobald dieser Druck aufhört, die Kraft der Spiralfedern sie wieder hervortreibt, wie *Fig.* 47. bei *W* einige hervorgetreten zeigt.

An dem Stücke *F* ist ein anderes befestigt, welches Ansätze hat, die in der Zahl den Hebehaken gleichkommen, so dafs jeder Ansatz einen Hebehaken aufnehmen kann. Es wird das Stück *F* durch einen Hebel *G*, der mit den Tretschemeln des Webestuhls verbunden ist, gehoben und gesenkt; die Länge der Hebehaken ist so angepafst, dafs, wenn *F* gesenkt ist, die Ansätze oder Hebebarren so unter die gekrümmten Enden der Hebehaken greifen, dafs sie diese erheben, wenn *F* wieder gehoben wird. Die Hebebarren, welche beinahe die Gestalt abgestumpfter Messerklingen haben, neigen deshalb ihren breitern Theil etwas aufser der perpendikulären Linie, damit ihre niedrigern Ecken beim Herunterfallen nicht gegen die gekrümmten äufsersten Enden der Hebehaken schlagen, während durch ihren fortwährenden Druck die flachen Theile der Barren mit jenen Krümmungen in Berührung kommen und die Haken etwas gegen die Spiralfedern zurückdrängen. Diese zwingen in dem Augenblick, wo sie von dem Drucke befreiet sind, die Haken in ihre vertikale Stellung zurück; daraus folgt, dafs sie an den Hebebarren mit der aufrechten Bewegung des Stückes *F* schweben oder hängen. Es handelt sich aber darum, nicht alle, sondern jedesmal nur die dem Muster entsprechenden Hebehaken zu heben, damit auch nur die damit verbundenen Kettenfäden gehoben werden. Dieses wird durch das Zurückdrängen der horizontal liegenden Nadeln bewirkt, durch deren Augen diese Hebehaken hindurch gehen, denn dadurch werden die horizontalen Hebehaken zurückgetrieben, so dafs die-

selben von den Ansätzen nicht ergriffen, also auch nicht gehoben werden. — Denkt man sich *alle* horizontalen Nadeln durch die Wirkung der Spiralfedern vorgetrieben und das Stück *F* durch den Hebel *G* niederbewegt, so greifen *alle* Ansätze des mit *F* verbundenen Stückes unter die Haken der vertikalen Nadeln, und wenn *F* durch den Hebel *G* aufwärts bewegt wird, folgen alle vertikalen Nadeln dieser Bewegung und werden gehoben, mithin werden auch alle damit verbundenen Kettenfäden gehoben; denkt man sich alle horizontalen Nadeln an ihren Spitzen gegen *D* zurückgedrängt, wobei die Kraft der Spiralfedern zu überwinden ist, so wird beim Absteigen des Stückes *F* kein Haken der vertikalen Nadeln von den Ansätzen des mit *F* verbundenen Stückes ergriffen, weil die Haken zurückgeneigt sind, und es wird auch beim Aufsteigen des Stükkes *F* keiner der vertikalen Haken gehoben, mithin auch kein mit diesen Haken verbundener Kettenfaden des Webestuhls gehoben. Um also die Kettenfäden dem Muster entsprechend zu heben, ist es bei jedem Einschufsfaden nöthig, alle diejenigen horizontalen Nadeln zurückzuschieben, durch deren Augen gerade diejenigen vertikalen Nadeln gehen, welche mit denjenigen Kettenfäden verbunden sind, die bei diesem Eintrage *nicht* gehoben werden sollen; dagegen müssen alle die horizontalen Nadeln *nicht* zurückgeschoben werden, durch deren Augen die vertikalen Nadeln gehen, welche mit denjenigen Kettenfäden verbunden sind, die bei diesem Eintrage gehoben werden sollen. Um dieses Zurückschieben der Nadeln in bestimmter Ordnung und entsprechender Zahl zu bewirken, dienen die Musterpappen, welche als ein endloses Band um das vierkantige Holzstück *D* laufen; wenn nämlich der Rahmen *B* vertikal herabhängt, so liegt die Musterpappe gegen die Nadelenden und läfst alle diejenigen horizontalen Nadeln in Ruhe, deren Enden mit den Löchern der Musterpappen correspondiren; wogegen aber alle horizontalen Nadeln, deren Enden keine entsprechenden Löcher in der Musterpappe finden, zurückgedrängt werden. Der Nutzen der Musterpappen ist daher klar. Sie sind nur theilweise durchlöchert, und zwar so, dafs sie das beabsichtigte Muster vermittelst des partiellen Einflusses, den

sie ausüben, indem sie das Zurückschieben der horizontalen Nadeln bewirken, bilden. Ihre unregelmäfsige Stellung mufs dem Muster entsprechen, damit sie die Reihefolge im Erheben der Kettenfäden so bewirken, wie es das Muster erfordert, das man zu weben beabsichtigt. Es ist deshalb erforderlich, so viele Musterpappen zu haben, als Einschlagfäden erforderlich sind, um das Muster zu bilden; diese Anzahl ist bei einem complicirten Muster sehr bedeutend.

Die regelmäfsig auf einander folgenden Umdrehungen des Holzstückes *D* mit den umgelegten Musterpappen bewirkt der Hebel *fg*, dessen Haken einen der vier Zapfen von *D* ergreift, wenn *D* mit dem Rahmen *B* bewegt wird, und *D* zu einem Viertheil seiner Umdrehung veranlafst. Der Hebel *fg* ist aber durch eine Schnur *Z* mit einem zweiten Hebel *f′g′* so verbunden, dafs das Aufwärtsziehen dieser Schnur den Haken des Hebels *fg* aufser Thätigkeit setzt, und statt dessen der Haken des Hebels *f′g′* zum Eingriff an *D* kommt, wodurch die Bewegung von *D* nothwendig eine rückgängige wird. Diese Einrichtung ist zu dem Ende getroffen, damit es dem Weber möglich sei, irgend einen vorkommenden Unfall, wie das Reifsen eines Kettenfadens, wieder zu ordnen.

Denkt man sich den Rahmen *B* in der vertikalen Lage (*Fig.* 48.), so sind schon die verlangten Nadeln zurückgedrängt, und es werden, wenn durch den Tritt mittelst des Hebels *G* das Stück *F* gehoben wird, nur die nicht durch die zurückgedrängten Nadeln gehenden vertikalen Nadeln und, daraus folgend, deren Kettenfäden gehoben. Wird jetzt der Einschufsfaden durchgebracht, *F* wieder herabgelassen, wodurch sich die gehobenen Kettenfäden senken, so ist der Anfang des Musters gebildet. Indem der Rahm *B* vom Gestelle *A* abbewegt wird, treten alle horizontalen Nadeln mit ihren Enden da hervor, wo sie früher theilweise durch die Musterpappen zurückgedrängt waren; allein so wie der Rahmen *B* wieder gegen das Gestelle *A* gelassen wird, greifen die Haken der Hebel *fg* gegen einen der vier Zapfen von *D* und zwingen *D* zum Viertheil der Umdrehung, wodurch eine andere Musterpappe sich gegen die Enden der horizontalen Nadeln legt, und da diese

Musterpappe in einer andern Ordnung als die vorhergehende durchlöchert ist, so werden auch andere horizontale Nadeln zurückgeschoben, und beim Heben von *F* auch andere Kettenfäden gehoben, als das erste Mal, so dafs der jetzt eingebrachte Eintragfaden den Fortgang des Musters bildet. Auf diese Weise wird das Weben fortgesetzt, wobei der Weber durch Tritte den Hebel *G* hebt und senkt, wodurch der Maschine ihre Bewegung ertheilt wird.

§. 157.

Der *Jacquard*sche Webestuhl hat sich durch eine bedeutende Ersparnifs an Zeit und Mühe ungemein wohlthätig erwiesen; doch bedarf der Weber immer einiger Zeit und Übung, wenn er anfängt, sich dieses wahrhaft schönen und sinnreichen Apparats zu bedienen, ehe er so weit mit demselben vertraut wird, dafs er sich desselben mit befriedigender Schnelligkeit der Förderung seiner Arbeit bedienen kann. Hat er diese Schwierigkeit überwunden, so entschädigt die Erleichterung, welche aus dem erwähnten Apparate erwächst, ihn mehr als reichlich für die Mühe seines Novicats, und Niemand würde denselben freiwillig wieder aufgeben.

Im Laufe der Zeit hat der *Jacquardstuhl* noch manche Verbesserung erfahren. Zuerst fand derselbe bei der allgemeinen Einführung ein Hindernifs in der erforderlichen und mehrentheils nicht vorhandenen Höhe des Zimmers, worin er aufgestellt werden konnte. Eine Verbesserung gestattet die Aufstellung der Maschine in Räumen von der mäfsigen Höhe, die gewöhnlich die Zimmer der Weber haben. — Auch in dem Mechanismus sind erwünschte Vereinfachungen herbeigeführt; es sind die Spiralfedern, welche die Nadeln vorwärts schieben, die Hebehaken und Hebebarren, welche sich an der beschriebenen, ursprünglich erfundenen Maschine befinden, durch Schnüre und durchlöcherte Breter ersetzt worden. Aufserdem liefse sich noch eine Menge mehr oder weniger wichtiger Abänderungen und Verbesserungen des in Rede stehenden Apparats anführen, die hier übergangen werden müssen.

Unter allen Erzeugnissen der schönen Kunst des Figuren-

webens haben die Fabrikate der *Lyoner* Weber den Vorzug. Ihre Desseins sind gefälliger, haben mehr Abwechselung und bekunden einen bessern Geschmack, als alle andere. Dieser Vorzug erklärt sich sehr natürlich aus der zu Lyon bestehenden Kunstschule, in der im Musterzeichnen nach allen Regeln der Kunst Unterricht ertheilt wird. Alle andere Nationen werden in diesem Zweige der Künste, in der Fähigkeit der geschmackvollen Erfindung, als unter den Franzosen stehend betrachtet, obwohl auch inländische Seidenfabrikanten Gewebe liefern, die an Schönheit, Geschmack und Güte selbst Geweben aus Lyon zur Seite gestellt werden können. Ohne also die Richtigkeit dieser Meinung näher untersuchen, oder darauf eingehen zu wollen, die vielleicht auch theilweise auf Partheilichkeit und Vorurtheil eben sowohl, als auf Thatsachen beruhen könnte, mufs man dennoch gestehen, dafs die Franzosen systematisch Mittel anwenden, um das Talent geschmackvoller Erfindungen zu wecken. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dafs der Beifall, womit die französischen Muster von denen, die für eine Autorität im Reiche der Mode gelten, auf- und angenommen werden, dahin wirkt, die Fabrikanten anderer Länder von der Ausbildung ihres eigenen Geschmacks abzuhalten, da es vortheilhafter für sie ist, Muster nachzubilden oder zu copiren, die mit Beifall aufgenommen werden, als den bezweifelten Versuch bei der Ausführung eigenen Geschmacks zu wagen.

Sammetweben.

§. 158.

Der Sammet mufs unstreitig unter die reichsten Seidenstoffe gerechnet werden. Dieses schöne Fabrikat ist eigentlich in seinem Gewebe ein zusammengesetztes, denn aufser dem Aufzug und Einschlag, woraus glatte Gewebe bestehen, hat der Sammet noch einen weichen haarigen Plüsch, der dadurch entsteht, dafs kurze Enden Seidenfäden doppelt unter dem Einschlag eingefügt werden und aufrecht auf der Oberfläche hervorstehen, und zwar in solcher Menge und so dicht gedrängt,

dafs sie die Fäden des Aufzugs und Einschlags gänzlich bedekken. Diese Bedeckung, *Plüsch* genannt, giebt dem Sammet sein eigenthümliches Ansehen und die auffallende Weichheit beim Anfühlen, welche ihn von allen andern Stoffen unterscheidet. Diese Weichheit des Gefühls und des Ansehens ist so charakteristisch, dafs sie selbst zum Vergleich oder zur Bezeichnung gebraucht wird, um andere Körper zu beschreiben, die im Blick oder Gefühl dem Sammet ähnlich erscheinen.

§. 159.

Um das Sammetweben zu verrichten, ist der Webestuhl wie zu glatten Geweben eingerichtet, aber es ist noch eine andere Reihe von Fäden eingerichtet, um, gleich den Aufzugsfäden, in der Richtung der Länge zu laufen. Es stellt, *Taf. II. Fig.* 16., *a* den Brustbaum, und *b* den Garnbaum eines gewöhnlichen Webestuhls mit aufgezogener Kette dar, und *c d* ist der zweite für den Sammet erforderliche Aufzug, die sogenannte Sammet- oder Poilkette, die den Plüsch bilden soll. Sie ist, damit beide Garnituren der Fäden sich nicht vermengen, in schräger oder diagonaler Richtung durch den ganzen Raum vom Brustbaume bis zum Kettenbaume aufgespannt, und zwar vom Brustbaume *a* ausgehend zur höher liegenden Walze *d*, welche oberhalb des Garnbaums *b* mit diesem parallel liegt. Diese Walze *d* ist mit den Fäden des Plüsches ebenso versehen, wie der Garnbaum mit den Kettenfäden. Eine unerläfsliche Nothwendigkeit ist, dafs die Kettenfäden und die zum Plüsch bestimmten Fäden eine verschiedene Länge haben, weil die letztern beim Weben stets Maschen bilden und ungleich mehr auftragen, als die Kettenfäden.

Das Weben geschicht auf die gleiche Weise, wie solches schon beim Wollsammet angegeben ist, und die Zeichnung der *Fig.* 16. stellt die Natur des Sammetgewebes und die Art dar, wie die Fäden des Einschlages sich mit dem Plüsch verbinden. Es sind *a b* die Kettenfäden, welche in ihren Schlingen die Eintragfäden durch kleine Kreise andeuten. Die einzelnen aufgeschnittenen Plüschfäden, die sich in einem Winkel mit den Aufzugsfäden begegnen, sind mit *c* bezeichnet. In diesen Win-

kel fügt der Weber einen Messingdraht, die *Sammetnadel*, ein, und zwar so, dafs derselbe durch die ganze Breite des Stoffs geht, unter den Plüschfäden und über allen Aufzugsfäden. Wenn die Tretschemel nun in Bewegung gesetzt, und die wechselnden Fäden des Aufzugs dadurch erhoben werden, so wird das Webeschiff geworfen, welches über den Plüschfäden und der niedergedrückten Hälfte des Aufzugs herläuft. Nun wird die Lade gegen den Einschlag geworfen, und damit ist das Verweben der Aufzugs- und Einschlagsfäden beendigt, indem zugleich eine Schlinge von den Plüschfäden über dem Drahte sich gebildet hat. Der Draht oder die Sammetnadel, worüber dieses geschieht, ist an der einen Seite nach der Länge etwas abgeglättet und an dieser Abglättung mit einer Rinne der Länge nach versehen, wie *e* im Durchschnitt zeigt. — Das Webeschiff wird zwischen jede Einfügung des Drahtes dreimal geworfen. Der erste Einschlagfaden ist stärker, als die beiden andern, und wenn er durch die Lade angeschlagen ist, so bewirkt dieses, dafs der Draht seine richtige Lage erhält. Mit einem scharfen Instrumente werden die um die Sammetnadeln geschlungenen Maschen aufgeschnitten und auf die bei *c* gezeichnete Art zertheilt, indem die Schneide des Instruments in der Rinne der Sammetnadel entlang geführt wird, und der Sammet ist gebildet. Es sind immer zwei Sammetnadeln erforderlich, wovon die vordere in dem Zeuge bleibt, wenn die hintere herausgeschnitten wird, weil sich sonst die Plüschfäden loslösen könnten, und Alles in Verwirrung gerathen würde. Bleibt aber eine Sammetnadel mit den drei Einschlagfäden eingefügt und fest an ihrer Stelle, so ist der Plüsch dadurch hinlänglich mit dem Gewebe verbunden, um einem solchen Unfalle zu begegnen. Dann erst wird die frei gewordene Nadel wieder eingefügt, und, wenn sie wieder durch dreimaliges Werfen des Webeschiffs befestigt ist, die andere Nadel losgeschnitten. Diese Operation des Einwebens der Sammetnadeln und des Aufschneidens der Maschen, welche über die Nadeln gebildet sind, wird so lange fortgesetzt, bis der Sammet fertig gewebt ist.

§. 160.

Der Umstand, daſs beim Sammetweben Fäden von verschiedener Feinheit zum Einschlag angewendet werden, macht es nothwendig, sich zweier Webeschiffe zu bedienen, welche in immer wiederkehrenden, aber ungleichen Zwischenräumen gewechselt werden müssen. Die Reihefolge der zu machenden Operationen des Webens selbst erfordert eine unausgesetzte Sorgsamkeit, und der Gebrauch des Instruments zum Aufschneiden der Plüschfäden erfordert einen gewissen Grad von Geschicklichkeit und eine leichte Hand, die nur durch lange und sorgfältige Übung erworben werden kann; denn die kleinste Abweichung des Schnitts von der geraden Linie schadet der Schönheit des Stoffes bedeutend, wenn er nicht dadurch unbrauchbar wird.

Zuweilen webt man auch gestreiften Sammet, indem in der Richtung der Einschlagsfäden eine bestimmte Anzahl von Plüschfäden in regelmäſsigen Abständen unaufgeschnitten bleibt; diese Abstände richten sich nach der beabsichtigten Breite des Streifens. Der auf diese Weise gebildete Sammet sieht reich und sehr gefällig aus.

Zu den bessern Arten des Seidensammets nimmt man zur Kette, zum Eintrag und zum Plüsch nur Organsinseide; zu den minder schönen nimmt man andere Seide, die mit Gummi behandelt wird. Diese fremde Beimischung bewirkt, daſs bei der Anwendung dieser Seide eine weit geringere Quantität derselben zur Herstellung des Stoffs, namentlich des Plüsches, erforderlich ist; allein die anscheinende Reichheit des Sammets verschwindet dann beim Gebrauch sehr schnell. Die Schwere des Sammets hängt von der relativen Zahl der Plüschfäden ab; die Manufakturisten bezeichnen die Güte desselben als Sammet von zwei, vier, oder sechs Fäden, je nachdem diese zwischen jeden Zahn des Rietblattes gezogen sind.

Brokat- und Damastweben.

§. 161.

Die schön verzierten und reichen *Brokate*, die früher mit allgemeinem Wohlgefallen betrachtet wurden, sind jetzt gänz-

lich aufser Gebrauch gekommen. In frühern Zeiten nannte man die Stoffe Brokat, deren Ketten und Einschlagsfäden mit Gold und Silber untermischt waren. Um die Fäden zur Verfertigung des Goldbrokats vorzubereiten, wurde ein Faden goldfarbiger Seide mit einem feinen glatten Golddraht besponnen. Die Kunst dieses Verspinnens bestand darin, dafs das Golddrähtchen den seidenen Faden ohne Zwischenräume und ohne über einander zu liegen genau umgab, und so einen glatt fortlaufenden Faden bildete. Zur Zeit, als diese golddurchwirkten Gewebe durch den Geschmack des Publikums begünstigt wurden, war die Verfertigung dieser Fäden zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gediehen. Mit der Zeit machte man den glatten Grund des Brokats von nicht besponnenen seidenen Fäden, und durchwirkte denselben mit goldenen und silbernen Blumen, oder andern Zierrathen. In einer noch spätern Periode nannte man Zeuge Brokat, welche ganz aus unbewickelter Seide bestanden, wenn sie nur mit Blumen, oder mit andern verzierenden Figuren durchwirkt waren.

Im Laufe des letzten Jahrhunderts erfanden die Venetianer eine Modifikation des Brokats, die sie *Damasquitte* nannten, und womit sie eine geraume Zeit hindurch bedeutenden Handel trieben. Obgleich diese Stoffe nur die halbe Quantität von Gold und Silber der gewöhnlichen Brokate enthielten, so hatten sie doch ein sehr schönes Ansehen. Die Fäden waren nicht so dicht besponnen, auch wurden weniger Goldfäden zu dem Gewebe angewendet. Wenn der Stoff aber fertig war, liefs man ihn durch zwei Walzen gehen, durch deren Druck die Fäden so stark geprefst wurden, dafs nach dieser Operation das Muster wie eine ganz ebene Gold- oder Silberfläche aussah. — In gegenwärtiger Zeit bedient man sich der Brokatgewebe mehr zur Zierde häuslicher Einrichtungen, zu Theateranzügen und dergleichen Zwecken, als zu eigentlichen Kleidungsstücken des täglichen Gebrauchs.

§. 162.

Das *Damastweben* hat mit dem Weben der geköperten Stoffe eine nahe Verwandtschaft. Das Weben erfordert die

ganze

ganze Geschicklichkeit des Webers, was auch die Kostbarkeit des Stoffes verursacht. Das Damastweben gehört eigentlich mehr in das Gebiet der leinenen, als der seidenen Fabrikate. Die kostbare Beschaffenheit des Seidendamastes machte, dafs dessen Gebrauch sich mehrentheils auf die Grofsen und Reichen beschränkte und nie allgemein wurde. Vielfarbiger Damast macht als Verzierung einen sehr schönen Effekt; neuerlich aber ist es gebräuchlich geworden, nur einfarbigen Damast zu verfertigen, dessen Schönheit dann einzig in der Schwere des Stoffes und in dem Geschmack des Musters besteht.

Maschinenweberei.

§. 163.

Die Mittel, durch mechanische Kräfte die Arbeit von Menschenhänden beim Weben zu ersetzen, mufs als eine der reichsten und nützlichsten Gaben des Genies, und als eine der bedeutendsten Erfindung im Gebiete der Weberei angesehen werden. Die Leichtigkeit, womit auf diese Weise Stoffe gefertigt werden, hat häufige Befürchtungen und selbst Feindseligkeit bei denen erregt, die sich zuvor mit deren Verfertigung beschäftigten. Es gehört nicht hierher zu untersuchen, in wiefern solche Ursachen einwirken könnten, um den Fortschritten der Technik Grenzen setzen zu wollen, welche den Genüssen und Lebensannehmlichkeiten für die Mehrzahl der Menschen kein erweitertes Feld darbieten. Sehr wahrscheinlich ist der Nachtheil, der manchem Arbeiter durch die Einführung solcher mechanischer Einrichtungen oder Maschinen erwächst, nur temporair, während der Nutzen für die gesammte Menschheit dauernd und stets wachsend ist. Die Individuen, welche durch diesen Eingriff in ihren Erwerbszweig leiden, sind eben dadurch genöthigt, zu Verbesserungen in einem andern Zweige der Technik die Hand zu bieten. Die Klasse der Verbraucher ist stets eine viel zahlreichere, als die der Producenten, und es würde in unsern Tagen sehr schwer sein, dem Vorschlage Eingang zu verschaffen, dafs die dauernden Interessen der Menge dem temporairen Vortheil einer im Vergleich unbedeutenden Anzahl von Individuen geopfert werden müfste.

§. 164.

Es gehört nicht hierher, historisch und ausführlich auf die erste Einführung der Maschinenwebestühle einzugehen, oder, richtiger gesagt, eine Beschreibung der zu deren Vollendung vorgeschlagenen Mittel zu geben, die theils ausgeführt, theils nur als Plan entworfen sind und oft viele Jahre zuvor bekannt gemacht wurden, ehe sie der Probe der praktischen Anwendung unterzogen wurden.

In einer Zeit, wo man alle mechanischen Arbeiten durch Maschinen zu verrichten strebte, lag der Gedanke eines Maschinenwebestuhls zu nahe, als daſs er nicht selbst bei minder groſsen mechanischen Genies hätte entstehen sollen. Es ist ein interessantes Faktum, daſs das Erdenken und die Ausführung jener wichtigen Erfindung, eines Webestuhls zum mechanischen Weben, durch einen *Gentleman* gemacht worden ist, der durchaus keine Kenntniſs vom Manufakturwesen hatte und selbst mit der ganz einfachen Methode des Webens unbekannt war. Es war dieses *Edmund Cartwright*, der bis dahin durchaus allen dahin einschlagenden Beschäftigungen und Künsten völlig fremd gewesen war, und dessen Aufmerksamkeit durch ein zufälliges Gespräch dahin gelenkt wurde. Die erste seiner Maschinen zeigte sich unvollkommen und ungenügend, und der Erfinder brachte nach und nach mehrere Verbesserungen an. — Die immer mehr vervollkommneten selbstwebenden Webestühle wurden zwar, wenigstens in England, etwas allgemeiner, allein lange Zeit ausschlieſslich nur für Baumwollgewebe angewendet, da man glaubte, daſs seidene Gewebe von zu zarter Beschaffenheit seien, um nicht die unausgesetzte Wachsamkeit des Webers zu erfordern, und daſs dessen Auge und Hand erforderlich wären, um etwanige Defekte zu bemerken und sogleich herzustellen, die, obgleich mehrentheils gering und bei gröbern Stoffen kaum bemerklich, doch die Schönheit seidener Zeuge und deren Werth sehr beeinträchtigen würden. Diese Ansicht, obwohl bis auf einen gewissen Punkt unbezweifelt wahr, hat sich doch nicht durchaus als erwiesen dargestellt, seit die Maschinenwebestühle in beträchtlicher Anzahl errichtet und mit

Erfolg zu Seidenzeugen sowohl, als zu Bändern angewendet worden sind.

§. 165.

Der Aufzug wird bei den Maschinenwebestühlen gerade wie auf dem Handwebestuhle befestigt, und in der bei diesem schon beschriebenen Weise. Eben so ist es mit der Anordnung des Geschirrs oder der Schäfte und der Einrichtung, wodurch die wechselnde, gleichmäfsige Bewegung hervorgebracht und gesichert wird, indem das Niederdrücken eines Schafts das Erheben eines andern hervorbringt. Um das Treten der Pedale oder Fufsschemel zu verrichten, sind an einer Achse excentrische oder herzförmige Scheiben angebracht, welche auf die Tretschemel wirken und statt der Füfse des Webers agiren. Ihre relative Stellung auf die Achse ist natürlich so gewählt, dafs sie in verschiedenen, dem Zwecke entsprechenden Perioden ihrer Umwälzung operiren, und das Heben und Senken der Kettenfäden verrichten, während gleichzeitig durch den Mechanismus der Maschine in der entsprechenden Zeit das Webeschiff zwischen den Kettenfäden durchgetrieben wird. Auch die Lade erhält die nöthige Bewegung durch den Mechanismus und wird gegen den Eintrag getrieben, dann aber in ihre angewiesene Stellung zurückgebracht, um das Webeschiff wieder durchzulassen. Selbst das Aufwinden des gewebten Zeuges, so wie es fertig wird, verrichtet die Maschine, deren Mechanismus allerdings etwas complicirt ist und hier übergangen werden mufs.

Es ist klar, dafs solche Webemaschinen durch Hände in Bewegung gesetzt werden können, doch ist es eben so einleuchtend, dafs, wo in einem Gebäude eine beträchtliche Anzahl von Webestühlen in Bewegung gesetzt werden sollen, als bewegende Kraft, Dampf anzuwenden, rathsam sein möchte.

Arten der seidenen Gewebe.

§. 166.

Es giebt verschiedene Arten von Seidenzeugen, oder eigentliche Modifikationen derselben, die unter eigenthümlichen

Namen bekannt sind. So giebt es unter den glatten Geweben *Persanne*, *Sarsnet*, *Gros de Naples*, *Gros de Tours*, *Terzenelle*, *Ducapes* u. dgl. m., die sich nur durch die Schwere des Stoffs oder des Materials, woraus sie gefertigt sind, unterscheiden, übrigens aber auf ganz ähnliche Art gewebt werden. Das erste dieser Zeuge ist von aufserordentlich losem Gewebe und wird beinahe gar nicht mehr verlangt. Es wurde durch den viel zu Kleidern getragenen *Sarsnet* ersetzt, bis dieses wieder von dem *Gros de Naples* verdrängt ward. Dieser wird von festerer, oder schwer gewickelter Organsinseide gewebt und erfordert mehr Sorgfalt bei der Arbeit, weil verhältnifsmäfsig mehr seidene Fäden darin erhalten sind. Der *Gros de Tours* ist in Folge der vielfachen Einschufsfäden ein ziemlich schwerer Stoff, dessen Name von der Stadt *Tours* in Frankreich herstammt. Gegenwärtig giebt es *Gros de Tours*, *Gros de Naples*, *Gros de Berlin* etc. Der *Taffet* ist gleichfalls ein leichtes, glattes Seidenzeug, doch unterscheidet man *leichten* und *schweren* Taffet.

§. 167.

Unter den geköperten Seidenstoffen nimmt der *Atlas* die erste Stelle ein. Er ist ein Köperstoff, dessen glänzende Fläche dadurch hervorgebracht wird, dafs beim Weben ein grofses Verhältnifs der überliegenden Fäden angenommen wird, so dafs oft der Einschufs über sieben bis acht und mehr Fäden der Kette liegt. Beim Weben selbst liegt die Atlasseite nach unten, wodurch die Arbeit des Webers erleichtert und abgekürzt wird, weil es leichter und minder beschwerlich ist, das mit acht Fäden in Beziehung stehende Geschirr nieder zu drücken, als dasselbe zu erheben. Es wird nach der schon im Allgemeinen gegebenen Beschreibung der Verfertigung von Köperstoffen kaum nöthig sein, eine dergleichen auf den Atlas bezügliche noch hinzuzusetzen. Es ist klar, dafs jede noch hinzukommende Einzelheit der Stoffe im Gebiet der *Jacquard*schen Webemaschine liegt, auf welcher façonnirter Atlas von den schönsten Mustern gewebt werden kann. Wenn der Atlas vom Webestuhl kommt, hat er, im Vergleich zu andern Stof-

fen, etwas Rauhes und Unebenes, was daher rührt, dafs der Eintrag so selten mit der Kette verwebt ist. Um dieses rauhe Ansehen zu beseitigen, wird er mit heifsen Cylindern gerollt, welches die Fläche des Stoffs ebenet und zugleich einen schönen Glanz hervorbringt.

§. 168.

Der *Crepp* ist ein leichter und durchsichtiger Artikel des glatten Webens. Er wird von harter, ungefärbter Seide gemacht, und erst gefärbt und zugerichtet, wann er vom Webestuhl kommt. Es wird der Seide zuvor noch ein Theil Gummi hinzugesetzt, wodurch sie mehr Steifigkeit erhält, und wodurch sich das in der Mühle bewirkte Zwirnen der Fäden zum Theil wieder losdreht, woraus die anscheinende Unregelmäfsigkeit des Gewebes entsteht. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man den Crepp in Wasser wäscht, welches heifs genug ist, um den Gummi aufzulösen; er sieht dann ganz wie Gaze aus. — Wegen seines glanzlosen Ansehens ist der Crepp von je her zu Trauerkleidern gebraucht worden. Viele Weber treiben eine Art von Geheimnifskrämerei mit ihrem Verfahren bei der Zubereitung des Crepps, weil sie sich einbilden, eine bessere Methode bei dessen Verarbeitung zu haben, oder wirklich im Besitz derselben sind.

§. 169.

Viele der zahlreichen Benennungen, unter denen die verschiedenen Seidenstoffe bekannt sind, bezeichnen so kleine Unterscheidungen, dafs es eben so langweilig, als unnütz sein würde, dieselben zu beschreiben. Jede Abwechselung in der Reihefolge des beim Weben gebrauchten Geschirrs bringt ein besonderes Muster hervor, das einen andern Namen führen kann.

Aufser den *ganzseidenen* Stoffen giebt es noch andere, die nur theilweise aus Seide bestehen, indem die Seide mit Fäden von Baumwolle, Wolle, oder Flachs verwebt ist; man nennt sie gemischte oder *halbseidene* Stoffe. Die Werkzeuge, so wie die Handgriffe, welche zu ihrer Darstellung erfordert

werden, sind eben dieselben, wie bei den ganz seidenen Zeugen. Da sie dieselbe Mannigfaltigkeit des Gewebes zulassen, als die übrigen Gewebe, so folgt daraus auch eine eben so grofse Mannigfaltigkeit ihrer Benennungen, deren Aufzählung jedoch ohne wissenschaftliches Interesse ist.

Appretur der seidenen Zeuge.

§. 170.

Von den gewebten Seidenzeugen bleiben viele entweder ganz ohne Appretur, oder sie werden nur geprefst; nur die leichten Sorten von Atlas und Taffet, und einige andere Stoffe werden durch Bestreichen mit einer steifmachenden Substanz versehen und zwischen Walzen geglättet. Diese Ingredienzen sind: Hausenblase, Tragant, arabisches Gummi, Zucker und Schleim verschiedener Samenkörner. Die vom Webestuhl gelieferten Zeuge werden von allen kleinen Fasern befreit, und wenn sie geglättet werden sollen, zwischen Walzen durchgeführt. — Von allen den verschiedenen Arten, die Seidenzeuge zu appretiren, verdient noch die Darstellung des *Moiré*, oder gemoorten Seidenzeuges eine Erwähnung. Die Fläche dieses Zeuges hat ein eigenthümliches, gewässertes Ansehen, welches auf die Weise hergestellt wird, dafs man zwei Stücke Seidenzeug mit Wasser besprengt, aufeinander legt und sie durch zwei Walzen gehen läfst, deren eine hohl ist, um einen heifsen Bolzen aufzunehmen. Obgleich wir mit unsern geübten Sehorganen an der Fläche des Seidenzeuges keine Unebenheiten wahrnehmen, und die Fläche für glatt und eben halten, so hat sie doch in Wahrheit viel dickere Stellen und oft da eine Unebenheit, wo der Einschlag sich mit dem Aufzuge kreuzt. Diese Unebenheiten passen in den beiden Stücken Zeug nicht genau aufeinander, und daher erhalten die stärker gedrückten Stellen mehr Glanz, als die andern minder dicken Theile, und so entsteht das gewässerte Ansehen einzig durch diesen Druck. Oft erhält der Stoff unbeabsichtigt dieses Ansehen, und es ist dann die Wirkung eines ungleichen Drucks beim Aufwinden der gewebten Seide auf den Brustbaum des Webestuhls die Ursache davon.

Häufig haben glatte Seidenstoffe, besonders Bänder, erhabene Arbeit und durch diese sehr elegante Muster auf ihrer Oberfläche. Dieses wird gleichfalls durch Walzen auf die Weise bewirkt, daſs die Walzen auf ihrer Oberfläche das beabsichtigte Muster haben; die eine vertieft, die andere erhaben, und so, daſs dieses genau in einander paſst. Diese Manier ist in der letzten Zeit besonders viel zu Westen angewandt worden und sieht sowohl reich, als geschmackvoll aus, doch eignet sie sich noch besser zu Bändern und dergleichen Fabrikaten, die dem Reiben nicht so ausgesetzt sind, weil dieses die Dauer des Materials auf den erhabenen Mustern beeinträchtigt.

Fünfter Abschnitt.

Besondere Arten der Weberei.

§. 171.

Bisher war nur von dem Weben der Wolle, Baumwolle, Seide und des Flachses und Hanfes in so fern die Rede, als diese Stoffe im Allgemeinen verwebt werden und die vier Hauptklassen der gesammten Weberei bilden; allein es giebt noch eine Menge von speciellen Zweigen der Weberei, die diese Stoffe zu besondern Zwecken verweben und daher gleichsam eigene Klassen bilden, die eine besondere Betrachtung verdienen. Endlich werden noch ganz andere Stoffe, als die genannten sind, verwebt, deren Betrachtung auch der Webekunst anheim fällt. So werden aus den Baststreifen der Linden, vorzüglich in Rufsland die allgemein bekannten, zum Verpacken der Waaren dienenden Bastmatten durch das Weben auf einem einfachen Webestuhl verfertigt. — Ferner gehören die durchs Weben aus Holzstreifen gebildeten Platten, welche verschiedene Namen führen, hierher. Bei einigen derselben liegen die Streifen nicht unmittelbar an einander, sondern so, dafs sie Öffnungen zwischen sich lassen, und da solche Platten zuweilen zu Siebböden benutzt werden, so werden sie auch gewöhnlich Siebplatten genannt. Es kommen aber auch feinere, sehr dichte, geköperte und selbst mit Desseins gewebte Platten unter dem Namen *Sparterie* oder *Spaterie* vor, wie dies besonders in der Schweiz und Frankreich der Fall ist. Die Streifen zu diesen Geweben werden auf eine eigene Art durch beson-

ders geformte Hobel aus Weiden-, Pappeln-, oder Ahornholz hergestellt, und das Verweben selbst geschieht auf einfachen Webestühlen, wobei sich kaum eine andere Schwierigkeit findet, als die Sprödigkeit des Holzes, vermöge welcher die Streifen der Kette leicht reifsen und überhaupt nicht die sonst gewöhnliche Spannung vertragen. Auf dem Webestuhl selbst werden zuerst Zwirnfäden aufgebäumt, und wenn sie durch die Schäfte und das Blatt durchgezogen sind, so vereinigt man vor dem letzteren jeden Faden mit einem Holzstreifen. Die Holzstreifen gehen, wenn die Zwirnkette sodann rückwärts gezogen wird, durch das Blatt, durch die Augen der Litzen und können mit ihren freien Enden leicht an den Brustbaum befestigt werden. Die Zwirnkette dient auch in der Folge noch oft zur Befestigung neuer Fäden, wenn die aufgezogenen bereits mit dem Eintrage versehen, in ein Gewebe verwandelt, und von dem Stuhle abgenommen worden sind. Der gewöhnliche Schütze ist bei dieser Art der Weberei nicht anwendbar, sondern er wird durch eine Leiste ersetzt, an welche man, wenn sie durch die geöffnete Kette gesteckt ist, an ein an ihr befindliches Häkchen den als Eintragfaden dienenden Streifen befestigt und durch die Kette zieht.

Nicht selten werden Gewebe aus Draht, sogenannte *Drahtgitter* oder *Drahtsiebe* hergestellt, zu deren Verfertigung theils eine eigene Vorrichtung, der sogenannte Siebmacherrahmen, theils ein gewöhnlicher Webestuhl nach Art des Leinenweberstuhls angewendet wird. Solche Drahtgewebe finden nicht nur als gewöhnliche Siebe, sondern auch zu andern Zwecken mannigfache Anwendung; dahin gehören die Velinpapierformen, die feinen Gitter der Sicherheitslampen, welche in Bergwerken gebraucht werden, um die Entzündung der brennbaren Gase, die sich in manchen Gruben finden, zu verhindern, und dgl. m. Man hat selbst geköperte und gemusterte Drahtgewebe, deren Verfertigung in keinem wesentlichen Umstande von dem ähnlichen Weben der Leinen-, Baumwollen- und Seidenstoffe abweicht, angefertigt; der Webestuhl mufs für solche Drahtgewebe von angemessener starker Bauart sein, so wie das Weben selbst oft grofse Kraftanwendung erfordert.

Ein besonderes Gewebe geben noch die Haare mancher Thiere, die theils als kurze Haare durch Spinnen in einen Garnfaden verwandelt und dann auf die bei andern Gespinnsten übliche Weise verwebt werden, theils als lange Haare ungesponnen verwebt werden. Lange Haare, nämlich die Schweifhaare der Pferde, seltener Menschenhaare, werden als Kette und Einschlag, oder als Einschlag zwischen Kettenfäden anderer Gespinnste verwebt. Im ersten Fall ist natürlich sowohl die Länge, als die Breite, im letztern Fall wenigstens die Breite des Gewebes durch die Länge der Haare beschränkt und kann nie so grofs als diese sein. Die gebräuchlichsten Gewebe der Art, bei welchen sowohl Kette, als Einschlag aus Pferdehaaren bestehen, sind die Haarsiebe, welche gewöhnlich in den Sieben als Böden vorkommen. Aufserdem dienen ähnliche, nur dichter und schmaler gewebte Stoffe zu Halsbinden und dergleichen Gegenstände. Bei gröfsern Geweben ist nur der Einschlag von Pferdehaaren, während die Kette aus Leinen- oder Baumwollengarn besteht; solche Gewebe, die selbst wieder glatt, geköpert, oder gemustert sein können, kommen zuweilen als Möbelzeug vor, wozu sie sich ihrer Dauerhaftigkeit wegen besonders gut eigenen. Zum Weben selbst dienen dieselben Stühle, welche für Gewebe aus Leinen, Baumwolle und Seide angewendet werden; nur einige Abänderungen sind nothwendig und werden durch den Umstand herbeigeführt, dafs hier der Einschlag aus einzelnen Haaren und nicht aus einem langen, fortlaufenden Faden besteht, welches ins Besondere auf die Anspannung des Gewebes in seiner Breite, und auf die Beschaffenheit der Schützen zum Einschiefsen des Haars eine Änderung bedingt.

Aufser den eben angeführten Stoffen kommen noch andere, wie z. B. die Glasfäden, ebenfalls unter sich, oder mit andern Stoffen verwebt vor, allein wir unterlassen die Aufzählung derselben, um zunächst noch einen Blick auf einige besondere Zweige der Weberei zu werfen, die mehr einer wissenschaftlichen Betrachtung fähig sind.

Bandfabrikation.

§. 172.

Wir verstehen hier unter *Band* das allgemein bekannte, schmale Gewebe aus Wolle, Baumwolle, Leinengarn, oder Seide, das entweder nach der Natur des Materials, woraus selbiges angefertigt ist, oder nach der Eigenthümlichkeit des Gewebes mit besondern Namen belegt wird. Nur die ungleich geringere Breite des Bandes unterscheidet dasselbe zunächst von den andern Geweben, und da alle Materialien, die sonst zu Geweben überhaupt verwendet werden, sich auch bandförmig verweben lassen, und zugleich alle Modifikationen des Gewebes gestatten, welche der Weberei im Allgemeinen eine so ausgezeichnete Mannigfaltigkeit verleihen, so mufs es eine eben so grofse Mannigfaltigkeit von Bändern, als von sonstigen Zeugen geben. Auch wird natürlich das Weben selbst, so wie die Verschiedenheit des Gewebes durch die Anwendung derselben Prinzipien hervorgebracht, und der Bandwebestuhl würde sich von dem Zeugwebestuhl ebenfalls nur durch eine geringere Breite unterscheiden, wenn zur Zeit darauf nur ein einziges Band gewebt würde. Dadurch würden offenbar sehr schmale Bänder verhältnifsmäfsig ungleich theurer, als breite Zeuge zu stehen kommen, und weit theurer, als sie wirklich zu kaufen sind. Daher werden auf dem Bandwebestuhl in der Regel mehrere Bänder zu gleicher Zeit erzeugt, und da jedes Band einen Saum haben mufs, also jeder Eintragfaden nur durch ein Band gehen darf, so erfordert der Bandwebestuhl mehrere Schützen, die zu gleicher Zeit arbeiten. Gewöhnlich werden die Stühle dieser Art auch mechanisch in Bewegung gesetzt.

§. 173.

Die Vorarbeiten, welche man mit dem zum Bandweben bestimmten Material vornimmt, sind diejenigen, die überhaupt bei der Weberei vorkommen, um das Garn in eine zum Weben passende Gestalt und Lage auf den Webestuhl zu bringen. Von den Bandwebestühlen hat man dreierlei Arten, nämlich *Mühlstühle*, *Schubstühle* und *Handstühle*, von denen

die erstern die allgemeiner üblichen sind, indem fast alle Bänder, mit Ausnahme der Sammetbänder, auf Mühlstühlen verfertigt werden; zur Anfertigung der Sammetbänder dient gewöhnlich der Schubstuhl, und der Handstuhl wird nur zu sehr breiten, schweren und oft sehr künstlich gemusterten Bändern benutzt. Nach dem Weben werden einige Bänder noch besonders zugerichtet oder appretirt, wodurch sie eine äufsere Verschönerung erhalten, die von ihrer wesentlichen Beschaffenheit unabhängig ist und ihnen als Handelswaare manche Vorzüge giebt.

§. 174.

Einen Bandwebestuhl zum Weben glatter Bänder, deren nach der Breite der Bänder acht bis dreifsig zugleich gewebt werden, zeigt *Taf. VII. Fig.* 54. im Durchschnitt. Er wird, wie der gewöhnliche Webestuhl, mit den Händen und durch die Tretschemel mit den Füfsen in Bewegung gesetzt. Die Aufzüge liegen alle neben einander, und jeder derselben erfordert sein eigenes Webeschiff, das, da der Weber nicht mit so vielen Armen versehen ist, nicht von einer Hand zur andern geworfen werden kann. Es existirt deshalb zu der Bewegung der verschiedenen Webeschiffe ein eigener Apparat, der nach der Ähnlichkeit, die er mit einer Leiter hat, so genannt ist. Die *Leiter*, auch der *Rechen* genannt, gleitet horizontal in einer Rinne, die sich in der Lade befindet, und das Ganze wird durch eine abwechselnde Bewegung eines Handgriffs in Bewegung gesetzt, der sich fast in der Mitte der Lagerdecke befindet. Jede Quersprosse der Leiter schlägt in der Art eines Schlägels abwechselnd rechts und links auf eines der beiden Webeschiffe, zwischen welchen sich die Sprosse befindet. Man kann sich von dieser Bewegung einen deutlichen Begriff machen, wenn man sich bei einer gewöhnlichen Leiter, die flach auf der Erde liegt, in jedem Raum zwischen zwei Sprossen eine Kugel denkt, die alle nach einer Seite gegen die Sprossen der Leiter liegen; würde man nämlich der Leiter an ihrem Ende einen Stofs ertheilen, so würde dieser durch die Sprossen den Kugeln mitgetheilt und diese letztern durch den Raum

zwischen den Sprossen, jede zur gegenüberliegenden Sprosse, getrieben. Durch einen Stofs gegen das andere Ende der Leiter könnte man die Kugeln wieder durch den erst beschriebenen Weg zurückführen, und überhaupt abwechselnd mit dem Stofsen an die beiden Enden der Leiter könnte man die Kugeln zwischen ihren begrenzenden Sprossen abwechselnd von der einen zur andern bewegen. Denkt man sich an die Stelle der Kugeln Webeschiffe, so erhellt die Möglichkeit, auch diese durch einen der Entfernung der Sprossen entsprechenden Raum hin und her zu bewegen.

Dieser Webestuhl erfordert keinen Kettenbaum, weil der Aufzug in Schlingen über eine Rolle läuft. Die Bobinen oder *Zettelrollen*, d. h. die Spulen, auf welchen der Aufzug oder die einzelnen Kettenfäden gewunden sind, und deren mithin so viele vorhanden sind, als der Stuhl Bänder liefern soll, befinden sich bei *a* in einem am Gestelle angebrachten Rahmen, wo sie auf Eisendrähten stecken. Von diesen Spulen *a* läuft der Aufzug abwärts über ein an der Kante abgerundetes Bret zu einer Rolle *t*, deren jede noch eine kleinere zur Seite hat. Von hier aus geht der Aufzug über eine lose Rolle *c*, die durch ein Gewicht beschwert ist und dem Aufzuge die gehörige Spannung ertheilt, dann läuft er wieder zurück über die kleinere Rolle *t*, von da durch ein kleines Auge über eine Rolle *d*, welche im Bezug zum Webestuhl dieselbe Lage hat, wie der Garnbaum eines gewöhnlichen Webestuhls zu den andern Theilen desselben. Von der Rolle nimmt der Aufzug eine horizontale Richtung an, geht durch die Augen der Litzenfäden, die in den Schäften *b* befestigt sind, läuft zwischen den Rietstiften der Lade *m* durch und zum Brustbaum *f*. Die Einrichtung der Schäfte, der Durchgang des Aufzugs durch dieselben, die Action der Lade nebst deren Oberdeckel und Rohrstäben sind gerade so beschaffen, wie die gleichen Theile und Bewegungen des gewöhnlichen Webestuhls, mit dem einzigen Unterschiede, dafs der Aufzug eines jeden Bandes durch einen besondern Kamm geht. Die Bildung des Gewebes findet vor der Lade wie bei allen Webestühlen Statt, indem zwischen die Kettenfäden die Fäden des Eintrages oder Einschusses einge-

zogen werden, und zwar durch die erwähnte Einrichtung für jedes Band durch ein besonderes Schiff. Dieses ist nothwendig, damit die Bänder Säume erhalten, denn wollte man, wie es auch versucht ist, den Einschufs durch mehrere Bänder laufen lassen und nach dem Weben die einzelnen Bandstreifen durch die Schere abtrennen, so würde man Bänder erhalten, die geschnittenen Zeugstreifen gleichen, und denen die eigentliche Eigenschaft der Bänder mangelt. — Die gewebten Bänder nehmen nun ihren Weg über den festliegenden Baum *f* absteigend zur Rolle *o* und in diagonaler Richtung zur Rolle *g*, worauf sie hinter dem Gestelle sich bis zur Rolle *h* erheben, über diese laufen und zu andern mit Gewichten *i* versehenen Rollen geleitet, und dann über die an der Spitze des Gestelles befindlichen Kanten *l* und *l'* zu den Bobinen *k* geführt werden. Diese Bobinen *k* befinden sich an der vordern Seite des Webestuhls über dem Kopfe des Webers, und nehmen von Zeit zu Zeit das fertige Band auf. — Damit beim Weben die Lade stets gleichmäfsig wirke, sind Blöcke angebracht, die am aufrecht stehenden Gestell des Webestuhls der Lade gegenüber befestigt sind, gegen die die Lade schlägt, so dafs dem Vortreten der Lade über den erforderlichen Punkt hinaus dadurch vorgebeugt wird, und sie den Einschlag mit dem angemessenen Grade der Stärke an das Gewebe treibt. Ein Mechanismus, durch die Gewichte unterstützt, treibt das fertige Gewebe in kleinen Theilen über die Rollen, und zieht den Aufzug auf gleiche Weise vorwärts, so dafs die einzige Unterbrechung für den Weber darin besteht, dafs er die Gewichte, wenn sie den ihnen angewiesenen Raum durchlaufen haben, wieder regulirt. Die fertigen Bänder werden dann aufgerollt, neuer Aufzug wird abgewunden, und das Weben beginnt aufs Neue.

§. 175.

Der *Mühlstuhl* oder die eigentliche *Bandmühle* ist ein selbstwebender Stuhl, der die zur Bildung des Gewebes erforderlichen Bewegungen, die sonst der Weber verrichten mufs, durch mechanische Vorrichtungen selbst vollzieht. Er ist nach Verschiedenheit der zu erzeugenden Bänder auch mit verschie-

denen Mechanismen versehen und hat zu figurirten und gemusterten Bändern nicht selten dieselbe Einrichtung, welche dem Jacquardstuhl eigen ist. Der *Schubstuhl* oder *Bandmacherstuhl*, welcher mehr zur Anfertigung der Sammetbänder gebraucht wird, hat keine so zusammengesetzte Einrichtung, da die Schäfte, die Lade und die Schützen von dem Arbeiter unmittelbar, und zwar die erstern durch Treten, die letztern beiden mit den Händen, bewegt werden. Der gewöhnliche *Handstuhl*, dessen sich die Posamentier und Bortenwirker hauptsächlich zur Verfertigung von Gold- und Silberborten, wie auch von wollenen Borten, bedienen, erhält nur eine Kette, und gestattet daher auch zur Zeit nur die Anfertigung eines einzigen Bandes. Er dient öfters zur Darstellung breiter Bänder, ferner solcher, in denen sehr künstliche Desseins, oder viele Abwechselungen der Farben im Eintrage vorkommen. Zur Hervorbringung von Desseins werden mit denselben verschiedene andere Maschinen, besonders die Jacquardschen, in Verbindung gesetzt; zur Darstellung mehrfarbiger, besonders *quadrillirter* Bänder, deren Eintrag aus mehr als zwei mit einander abwechselnden Farben besteht, werden mehrere Schützen angewendet, die die verschiedenfarbigen Fäden enthalten, und die man nach Erfordernifs ohne grofsen Zeitverlust wechseln kann.

§. 176.

Unter allen Bändern sind die *seidenen* in Rücksicht der Schönheit und Mannigfaltigkeit die ausgezeichnetsten und wichtigsten, und diese Mannigfaltigkeit läfst wieder eine Verschiedenheit ihrer speciellen Namen zu, die noch ohne wesentliche Unterschiede des Fabrikats oft sehr von einander abweichend sind, dafs eine Aufzählung derselben unnütz sein würde. Am häufigsten kommen die glatten *Taffetbänder* vor, deren Kette aus einfachen Fäden, der Eintrag aber bei den bessern oder schwerern aus doppelten, oder auch dreifachen — jedoch nicht zusammengedrehten — Fäden besteht; der doppelte oder dreifache Faden wird wie ein einfacher eingewebt und ertheilt dem Bande mehr Dicke und Festigkeit, welche Eigenschaften noch durch stärkere Schläge mit der Lade erhöht werden kön-

nen. Übrigens zeigen die glatt gewebten Taffetbänder schon eine unendliche Verschiedenheit ihrer Benennungen. Die schönsten *geköperten* Seidenbänder sind die *Atlasbänder*, welche durch die auf der rechten Seite dem gröſsten Theile nach frei liegenden, aus schöner Seide bestehenden Fäden einen angenehmen Glanz, eine gleichförmige Oberfläche und ein sammetartiges Ansehen gewähren. Die Kette derselben besteht aus einfachen, nur in seltenen Fällen aus doppelten Fäden; der Eintrag ist doppelt oder dreifach, seltener vier- oder mehrfach noch. Andere geköperte Seidenbänder sind die sogenannten *Floret-* oder *Zwilchbänder* und das *Frisoletband*, welche aus schlechter Seide — oft nur aus Floretseide — verfertigt werden, und denen man oft sogar eine baumwollene Kette giebt. Die *Sammetbänder* kommen theils aufgeschnitten, theils unaufgeschnitten vor, oft ist auch bei denselben durch ein theilweises Aufschneiden ein Dessein gebildet. Die *moirirten* Bänder erhalten dieses eigenthümliche, gewässerte Ansehen durch eine eigene Appretur, und *gaufrirte* Bänder werden zwischen erhitzten und mit Desseins versehenen Walzen gepreſst, wodurch die erhabenen Zeichnungen oder Desseins entstehen. — Die *leinenen* Bänder kommen eigentlich nur glatt und geköpert vor, und zwar als *Leinwandbänder*, wenn sie aus einfachem Leinengarn glatt gewebt sind; als *Zwirnbänder*, wenn statt des Leinengarns *zweidrähtiger* Zwirn genommen wurde, und diese wiederum als feinere Arten unter dem Namen *Niederländer Band*, im gröbern Zustande als *Strippenbänder* oder Strippen. — *Baumwollbänder*, die überhaupt wenig Festigkeit besitzen, kommen theils weiſs, theils mit farbigen Streifen, selten gemustert vor. — Wollene Bänder werden theils glatt, theils geköpert, theils gemustert zu besondern Zwecken angefertigt.

§. 177.

Die gewebten Bänder sind in dem Zustande, wie sie vom Webestuhl kommen, verkäufliche Waare, oder sie bedürfen noch einer Appretur, um ihr äuſseres Ansehen zu verschönern und ihnen im Handel einen bessern Absatz zu sichern. Diese Appretur betrifft vorzugsweise einige Arten der Seidenbänder. So

werden

werden die Atlasbänder, wenn sie vom Stuhle kommen, *gummirt* und zwischen Walzen geglättet, d. i. *cylindrirt;* man bestreicht die untere oder unrechte Seite mittelst eines Schwammes mit einer klebenden Flüssigkeit, wozu man eine dünne Auflösung von Gummi, Tragant, Hausenblase, oder Pergamentleim, ja selbst Stärke gebraucht, und läfst sie auf einem Haspel trocknen. Wenn dieser vollgewickelt ist, so dreht man ihn mittelst seiner Kurbel — in freier Luft, oder in einem geheizten Zimmer — sehr schnell um seine Achse, wodurch das Trocknen beschleunigt wird. Dann kommen sie zwischen Walzen, deren eine aus Eisen, oder Messing besteht und durch einen eingelegten glühenden Bolzen erhitzt ist, während die andere aus Papier angefertigt ist; dabei mufs die Hitze sorgfältig regulirt und besonders auf Bänder von lichten und zarten Farben nicht zu stark angewendet werden. Durch ein gehöriges Gummiren und Cylindriren erhalten die Bänder die erforderliche Steifigkeit und einen schönen Glanz, der mit einer gewissen Sanftheit verbunden ist. — Schwere Taffetbänder werden sehr oft *moirirt* und *gaufrirt.* Das Erstere erzeugt ein von der ungleichen Spiegelung verschiedener Stellen herrührendes, wellenartiges Ansehen, und wird dadurch erreicht, dafs man die Bänder benetzt, sie auf einem Haspel, oder Rahmen trocknet und dann zusammengelegt unter Anwendung der Wärme prefst. Das Letztere, das Gaufriren genannt, besteht darin, dafs die Bänder zwischen gravirten Walzen durchgehen, durch einen auf deren Oberfläche angebrachten Dessein geprefst werden, der sich auf die durchgehenden Bänder abdrückt und den erhabenen Dessein bildet.

Im Handel kommen die Bänder auf Pappstreifen, oder auf hölzerne Bretchen, oder auf leichte Holzrähmchen, oder auf hölzerne Rollen gewickelt vor, und werden nach ihrer Breite durch Nummern unterschieden.

Bortenweberei.

§. 178.

Die *Bortenweberei* schliefst sich unmittelbar an die Bandfabrikation an, ja beide können selbst als ein Fabrikations-

zweig betrachtet werden, da die Borten eigentlich auch nur Bänder, wenigstens doch ein bandförmiges Gewebe sind. Daher stimmt denn auch ihre Verfertigung mit den übrigen Zweigen der Weberei, insbesondere mit der Bandfabrikation wesentlich überein. Es werden selbst einige Bortenarten auf Mühlstühlen verfertigt, welche sonst nur zur eigentlichen Bandfabrikation bestimmt sind. Der eigentliche Bortenwirkerstuhl, auch Posamentierstuhl genannt, ist nur schmal, weil das Gewebe, welches darauf erzeugt wird, keine grofse Breite hat; er hat aber auch in den Mitteln, durch welche das Muster oder der Dessein hervorgebracht wird, manche Eigenthümlichkeiten. Diese sind in neuerer Zeit, wo man die Jacquardmaschine auch auf den Bortenwirkerstuhl übertragen hat, ziemlich aufser Gebrauch gekommen.

§. 179.

Unter den mannigfaltigen Arten der Borten verdienen in Hinsicht des Materials, woraus sie bestehen, zuerst die Gold- und Silberborten erwähnt zu werden. Das Hauptmaterial zu diesen Borten ist Gold- und Silbergespinnst, d. h. Seide, welche mit feinem geglätteten Gold- oder Silberdraht umwunden ist. Man unterscheidet dabei *echte* und *unechte* Borten oder Tressen, je nachdem das Metall an dem Gespinnste aus echtem Golde — d. h. goldplattirtem Silberdraht — und unechtem Silber, oder aus unechtem *(lyonischem)* Gold und Silber — d. h. vergoldetem und versilbertem, auch wohl nur gelb cementirtem Kupferdrahte — besteht. Bei den meisten Gold- und Silberborten besteht die Kette aus Seide, bei den unechten auch wohl aus Leinen- oder Baumwollenzwirn, und nur der Einschufs enthält Metallgespinnst. Doch giebt es auch Metallborten, bei denen sowohl die Kette, als der Einschufs aus Metallgespinnst besteht. Dieses sind die Atlasborten, ein atlasartiges Gewebe, wobei statt der Seide nur Gold- und Silbergespinnst verwebt ist. Sie haben nur eine rechte Seite, nämlich jene, auf welcher die den Atlas bildenden Fäden frei liegen. Die gewöhnlichen *Tressen* aber sind auf beiden Seiten recht; der Einschufs besteht ganz aus einfachem Gold- oder

Silbergespinnst, und die Fäden desselben bilden, indem sie nach einer gewissen Regel frei auf der Oberfläche über den Kettenfäden liegen, die Zeichnung oder das Muster. Zwei Fäden des Einschusses laufen immer so durch die Kette, dafs der gröfsere Theil derselben die obere Fläche bedeckt und hier Figuren bildet; die zwei nächsten Fäden aber liegen so, dafs von ihnen der gröfste Theil auf der untern Seite der Borte und nur wenig auf der obern Seite zu sehen ist. Da der Einschufs fest zusammengeschlagen wird, und die Kettenfäden ziemlich weit aus einander liegen, so entsteht auf diese Weise ein Gewebe mit zwei vollkommen gleichen und rechten Seiten, in welchem von der Seide nur einzelne, wenig bemerkbare Punkte erscheinen. — Die *Stickertressen* unterscheiden sich von den eigentlichen Tressen dadurch, dafs der Einschufs aus Metallgespinnst und Seide gemischt ist. Auch bei den *Halbborten*, welche wie gemusterte seidene Bänder gewebt sind, ist der Einschufs, wie bei den Stickertressen, zur Ersparung von edlem Metalle, aus Metallgespinnst und Seide gemischt, so dafs mit zwei Schützen gearbeitet und abwechselnd ein Faden Gold- oder Silbergespinnst und ein Seidenfaden eingeschossen wird. — Von den *wollenen* und *seidenen Borten* kommen die meistentheils aus Seide, oft aus Wolle, zuweilen aus Kameelhaar tressenartig gewebten *Militairborten* häufig vor, ferner die aus Seide, oder Wolle gewebten *Gurte* oder *Leitseile* zu Reit- und Wagengeschirren, die zum Besetzen der Tapeten, Möbelüberzüge etc., nach Art der Bänder gewebten, oft mit farbigem Dessein versehenen *Borduren* oder *Tapezirerborten*, die oft sammetartigen *Wagen-* und *Livreeborten*, die schmalen *Nahtschnüre* und dergleichen Gewebe, die alle der Bortenwirkerei angehören.

Gaze- und Florweben.

§. 180.

Als besondere Arten der seidenen Gewebe verdienen noch die *Gazen* und *Flore* genannt zu werden. Ihre Ketten- und Einschufsfäden stehen so entfernt von einander, dafs dadurch

ein sehr leichtes und durchsichtiges, netzförmiges Gewebe gebildet wird. Um dieses zu erreichen, wird ein besonders dazu eingerichteter Webestuhl erfordert, weil die Fäden nicht, wie bei den bisher beschriebenen Arten des Webens, in paralleler Richtung zu einander bleiben, sondern sich verschlingen und kreuzen, weshalb das Weben selbst auch das Kreuzweben genannt wird. Es mufs dabei zwischen jedem Wurf des Webeschiffs ein solches Kreuzen der Aufzugsfäden folgen, welches der Gazeweberei einen eigenthümlichen Charakter giebt. Der Eintrag wird durch die Lade mit dem erforderlichen Grade von Regelmäfsigkeit und Festigkeit vorgeschoben, indem nicht minder zugleich dadurch verhütet wird, dafs die Fäden des Einschlags nicht in eine zu nahe Berührung kommen. Die Zwischenräume, die auf diese Weise entstehen, geben dem Stoffe die eigenthümliche Durchsichtigkeit, die ohne dieses Kreuzen nur in einem losen, schlechten Gewebe bestehen würde, was sowohl der Schönheit, als der Nützlichkeit nicht entsprechen würde.

In der vergröfserten Zeichnung, *Taf. VII. Fig.* 55., stellen die nicht schattirten Querlinien den Einschlag vor, während die gekreuzten Linien, wodurch jene durchschnitten und umwunden sind, die Aufzugfäden bedeuten. Es ergiebt sich daraus auf anschauliche Weise, dafs das zu nahe Aneinandertreten der Einschlagsfäden auf wirksame Art verhindert wird, ohne die Regelmäfsigkeit ihrer Lage, oder den nöthigen Grad von Festigkeit zu beeinträchtigen. Um dieses Resultat hervorzubringen, ist es nöthig, dafs die Aufzugsfäden bei jedem Wurf des Webeschiffs gekreuzt werden, da das Rückkehren der Fäden vom gekreuzten zum parallelen Zustande die gleiche Wirkung eines umgekehrten Kreuzes hervorbringt. Das Verweben geschieht abwechselnd von der rechten zur linken Hand, und jeder solchen Verflechtung der Fäden, wie sie in der angedeuteten Art hervorgebracht ist, folgt ein Anschlagen der Lade und ein dadurch bewirktes Anschieben des Einschlags.

§. 181.

Zur Erläuterung der allgemeinen Prinzipien, auf denen diese Art des Webens beruht, mögen die Zeichnungen *Taf. VII.*

Fig. 56. dienen. Um die Unterschiede in der gewöhnlichen Art des glatten Webens besser hervorzuheben, sind die Kettenfäden *A* und *B* in der obern Zeichnung getrennt, in der untern nach dem erforderlichen Kreuzen dargestellt. — Das Wesentliche des Gazewebestuhls besteht aus vier Schäften oder Flügelschäften und aus zwei halben Flügeln. Die offene Abscheidung ist durch die Flügel 3 und 4 und die gekreuzte durch die Flügel 1 und 2, welche *Standarten* heifsen, desgleichen durch die halben Flügel *a* und *b* hervorgebracht, die in der gezeichneten Weise durch dieselben gehen. Um bei der Abscheidung das Verschlingen der Fäden hervorzubringen, fallen und steigen die Aufzugsfäden nicht abwechselnd, oder in regelmäfsigen Zwischenräumen, wie beim glatten Weben oder geköperten Stoffen. — Der Faden *A* ist immer erhoben, und der Faden *B* niedergedrückt. Wenn man die Figuren untersucht, wird man bemerken, dafs der Faden *A* durch den dritten Flügel der Schäfte gezogen ist und, da er immer erhoben bleibt, nicht durch die Schlinge oder den Ring des Schafts, sondern über denselben genommen ist. Einer der beiden Flügel hängt von oben herab, der andere ist unten angebracht. Der obere *b* geht über die untere Schlinge der Standarte 2 her, und der halbe Flügel *a*, der unten befindliche, geht über die obere Schlinge der Standarte 1. Der Aufzugsfaden *A* zieht sich durch den untern Flügel her, der mit der Standarte 2 verbunden ist. Die Action der halben Flügel bewirkt das abwechselnde Kreuzen der Aufzugsfäden. Diese werden (obere Zeichnung) in einer der Standarte entgegengesetzten Richtung agiren und für den Aufzug Raum lassen, sich zwischen ihnen und den Schäften zu heben und zu senken; in der untern Zeichnung aber erheben und senken sich die halben Flügel mit den Standarten, durch welche sie hindurchgehen, wodurch sich dann nothwendig ein Faden mit dem andern kreuzen mufs. Dieses wird ersichtlich, wenn man die Aufzugsfäden in den Zeichnungen und deren Durchgang durch die verschiedenen Theile des Geschirrs verfolgt.

Die Schäfte und Standarten werden mittelst zweier Tretschemel bewegt, deren Niederdrücken bei dieser Art des We-

bens mehr als gewöhnliche Anstrengung erfordert; besonders ist bei nebeligem Wetter die Arbeit für den Weber so beschwerlich, dafs sie nur ein langsames Vorschreiten gestattet. Ein anderer Übelstand bei dieser Art von Gewebe ist der, dafs die stärkere Friction das Abreifsen der Fäden befördert, was bei demselben weit häufiger geschieht, als bei irgend einem andern, und in Folge der ganzen Einrichtung viel schwerer wieder herzustellen ist. Um diesem Ungemach zu begegnen, liefs man früher die Aufzugsfäden durch kleine Glasöhre gehen; jedoch war dieses eine sehr mühsame Operation, der sich noch die Schwierigkeit zugesellte, die Glasöhre gehörig zu befestigen, weshalb dieser Gebrauch jetzt gänzlich abgekommen ist.

§. 182.

Bei Gelegenheit der besondern Zweige der Weberei mufs auch noch der Fabrikation der *Spitzen*, *Kanten* oder *Blonden* gedacht werden, welche aus Zwirn, oder aus Seide *genähet*, *geklöppelt* und *gewebt* werden, welches Letztere noch besondere Maschinen erfordert. Auch das unter dem Namen *Bobbinet*, auch wohl *englischer Tüll* genannt, vorkommende leichte, durchsichtige Gewebe, welches zu Damenputz häufig Anwendung findet, gehört hierher. Es gleicht den glatt geklöppelten Spitzen und bildet durch die Verschlingung seiner Fäden sehr regelmäfsige sechseckige Öffnungen oder Maschen. Um den Lauf der Fäden anschaulich zu machen, mag *Taf. VII. Fig.* 57. dienen, wo eine Zeichnung das Gewebe mit geraden Kettenfäden, die andern mit geschlängelten Kettenfäden darstellt. Die Anfertigung der Bobbinets erfordert einen sehr zusammengesetzten Webestuhl. — Endlich mufs noch die *Tricot*- oder *Strumpfwirkerei* angeführt werden, wo mittelst eigener Strumpfwirkerstühle Gewebe hergestellt werden, deren Fäden sich auf dieselbe Weise verschlingen, wie dieses beim gewöhnlichen Stricken von der Hand verrichtet wird. Wenn man die Verschlingung und Bildung der Maschen beim Stricken von

der Hand aufmerksam betrachtet und schon die Schnelligkeit bewundert, womit die zarten Damenhände diese anscheinend mühsame Arbeit verrichten, so wird man um so mehr erstaunen, wenn man sieht, daſs eine Maschine alle diese Verrichtungen automatisch vollzieht, und zwar mit einer Schnelligkeit, die es möglich macht, diese Waaren zu einem so billigen Preise zu liefern.

Sechster Abschnitt.

Die Verarbeitung der Haare zu Filz.
(Hutmacherkunst.)

§. 183.

Die Kunst des *Filzens* besteht in der mechanischen Kunstfertigkeit, Thierhaare von verschiedener Art so nahe an einander zu bringen und unter sich in verschiedenen Richtungen zu durchschlingen, dafs sie eine zusammenhängende Masse bilden, die, ähnlich den Geweben, zu allerhand Gegenständen benutzt werden kann. Obwohl der Filz nicht als ein gewöhnliches Gewebe zu betrachten ist, so kann demselben in der Technologie keine passendere Stelle angewiesen werden, als gerade bei den Geweben, deren einige, wie das gewalkte Tuch, an ihrer Oberfläche mit einem wirklichen Filze bedeckt sind, der das Charakteristische dieser Gewebe ausmacht. Gewöhnlich kommt die absolute Filzbereitung nur in der *Hutmacherkunst* bei der Anfertigung der allgemein bekannten Filzhüte vor, denn die Anfertigung der Filzstoffe zu Winterkleidern kann nur als besonderer Fall betrachtet werden. Diese Stoffe kommen sehr theuer zu stehen, und da sie ohnedies den Wollenzeugen in Rücksicht der Dauer sehr nachstehen und beim Gebrauch bald ihre Schönheit verlieren, so sind sie auch keiner Allgemeinheit fähig. Wir wollen daher bei der wissenschaftlichen Betrachtung der Filzbereitung die Operationen des Hutmachers erörtern, wobei sich alle zum Filzen erforderlichen Operationen am vollkommensten zeigen und für die speciellen Fälle leicht zu entlehnen sind.

§. 184.

Die Thierhaare, welche vermöge ihres eigenthümlichen Baues und der an ihnen befindlichen schuppenartigen Hervorragungen die Eigenschaft, sich zu filzen, in hohem Grade besitzen, sind das einzige Material, das zu den Filzhüten verwendet wird; allein obgleich alle Haare diese Eigenschaft des Filzens besitzen, so zeigt sich in Rücksicht der Leichtigkeit, womit dieser Erfolg eintritt, bei den verschiedenen Arten der Haare ein für die Fabrikation sehr bedeutender Unterschied. Bei grobem, borstenartigem Haar, oder wirklichen Borsten setzt die Härte und Unbiegsamkeit ihrer wechselseitigen Berührung so grofse Hindernisse entgegen, dafs das Filzen nur sehr schwer, oder gar nicht erfolgt. Eben so kann man annehmen, dafs krauses, wollenartiges Haar und Wolle überhaupt zum Filzen weniger geeignet ist, als gerades oder schlichtes; hier ist es die Elastizität des längern, schon mit natürlichen Biegungen versehenen Haares, welche die Annäherung und das Ineinandergreifen erschwert. Pflanzenfasern endlich, z. B. die syrische Seidenpflanze, Distelwolle u. s. w., so wie zerfaserte und in kurze Fäden verwandelte Seidenabfälle hat man zwar zur Hutfabrikation anzuwenden versucht, allein ohne allen günstigen Erfolg. Die gebräuchlichsten Materialien des Hutmachers sind: *Hasenhaare*, *Kaninchenhaare*, *Biberhaare*, *Schafwolle*, besonders *Vigogne-Wolle*, *Kameelhaare* und einige andere, deren Anwendung kein zu hoher Preis des Pelzwerkes entgegensteht. Von allen diesen Materialien ist das *Biberhaar* das vorzüglichste, es liefert die schönsten und dauerhaftesten Hüte, die unter dem Namen der Kastorhüte ihres hohen Preises wegen ziemlich selten vorkommen. Auch das Haar der Fischotter giebt schöne, aber sehr theure Hüte. Am häufigsten wird das Hasenhaar zu Hüten benutzt, welches auch schöne, leichte und dauerhafte Hüte liefert, besonders wenn man das am Rücken befindliche Grundhaar dazu wählt und dieses gehörig bearbeitet. Das Kaninchenhaar giebt nur mittelfeine Hüte und ist daher wenig geschätzt, selbst das der *Seidenhasen* wird gewöhnlich nur mit Hasenhaaren vermengt gefilzt. Das Haar des Maulwurfs,

des Marders und des Iltis kann keine allgemeine Anwendung des Filzens finden, da die Pelzwerke dieser Thiere zu hohe Preise tragen. Häufiger wird seit einigen Jahren das Haar der Bisamratte aus Nordamerika zur Fabrikation feiner, langhaariger Hüte benutzt. Die Kameelhaare geben dauerhafte, aber eben nicht feine Hüte, und die Schafwolle kann nur zu den gröbern Hüten verwendet werden.

§. 185.

Die erste Operation, die mit den Hasenbälgen — wir werden zunächst immer nur von der Fabrikation des Filzes aus Hasenhaaren reden, weil diese die gebräuchlichste ist — vorgenommen wird, ist die Reinigung derselben vom anhaftenden Schmutz und Blut, welches gewöhnlich durch einen Kamm verrichtet wird; dann werden die längeren Borstenhaare, welche über das kürzere *Grundhaar* hervorstehen, mit einer gewöhnlichen Schere an den Spitzen beschnitten, so dafs sie etwa ein Drittel ihrer Länge verlieren. Man nennt diese Operation das *Stutzen* oder *Spitzen.* Um die Haare nun zum spätern Filzen und Färben geeigneter zu machen, wendet man eigene Beizen an, womit die Haare noch auf dem Felle gebeizt werden. Man hat diese Beizen, weil ihre Zusammensetzung früher geheim gehalten wurde, mit dem Namen *Secretage* oder Geheimnifs belegt. Dieselbe bestand früher nur aus mit Wasser verdünnter Salpetersäure (Scheidewasser), jetzt wählt man dazu gewöhnlich eine Mischung aus Scheidewasser, Quecksilber, Quecksilbersublimat und Arsenik, etwa auf 1 Pfund Scheidewasser 4 Loth Quecksilber, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Loth ätzendes Quecksilbersublimat und 1 bis 2 Loth weifsen Arsenik, welche Bestandtheile in gelinder Wärme aufgelöst und zum Gebrauch mit drei Theilen Wasser verdünnt werden. Doch weichen manche Hutmacher in der quantitativen und qualitativen Mischung der Bestandtheile von einander ab. Auch andere Stoffe, als ätzendes Kali, Chlor, Urin, Essig, salpetersaures Silber, Weinstein, Kalk u. dgl. m., hat man als Beize zu benutzen versucht, um die andern für die Gesundheit der Arbeiter nachtheiligen Beizen entbehren zu können, allein diese Stoffe haben kein genü-

gendes Resultat gegeben. Die Beize selbst wird mit einer Bürste auf das Fell gebracht, wobei man mit und gegen den Strich der Haare bürstet, ohne das Haar zu nafs zu machen und mit der Flüssigkeit auf den Grund des Felles zu kommen. Diese gebeizten Bälge werden dann zu zweien mit der Haarseite zusammengelegt, geprefst und gehörig getrocknet.

§. 186.

Die Haare müssen nun vom Felle getrennt werden, welches man das *Enthaaren* nennt. Nur in dem besondern Fall, wenn man das feinste Rückenhaar allein, ohne alles Borstenhaar haben will, werden die Felle *gerupft*; indem man nämlich das Haar in kleinen Büscheln mit den Fingern fafst und durch einen schnellen Ruck ausreifst, werden nur die feinen Haare ausgerissen, da die gröbern mit ihren stärkern Wurzeln am Fell sitzen bleiben. Sonst wird das Haar gewöhnlich durch eine scharfe Klinge vom Fell getrennt, welches das *Abmeisseln* genannt wird. Diese Operation ist einfach und wird meistentheils von der Hand verrichtet, denn die zu diesem Zwecke angegebenen Maschinen haben bisher wenig Eingang gefunden. Während des Enthaarens werden die Haare sortirt, da die Bauch-, Rücken- und Seitenhaare von verschiedenen Qualitäten sind; die besten befinden sich auf dem Rücken und zwar auf dem Schilde, die schlechtern sitzen an den Seiten und die schlechtesten unter dem Bauche und in der Nähe des Schwanzes. — Die enthaarten Felle benutzt der Weifsgerber, oder der Leimsieder; sie geben einen guten klaren Leim, der besonders in der Wattenfabrikation mit Alaun versetzt zum Bestreichen der Watten benutzt wird.

§. 187.

Die nächste nun folgende Operation, die eigentlich nur der Hutmacherei eigen ist, ist zugleich die wichtigste, sie wird das *Fachen* genannt und hat zum Zweck, die zusammengeballten Haare aufzulockern, sie aus ihrer parallelen Lage in ein loses Haufwerk von durcheinanderliegenden Haaren zu bringen, die unnöthigen und überflüssigen Theile zu beseitigen, und über-

haupt eine dem Zweck des Filzens, entsprechende Fläche zu bilden. Diese Arbeit ist ebenso einfach als sinnreich. Die dazu dienenden Werkzeuge sind der *Fachbogen* und das *Schlagholz*. Der Fachbogen gleicht einem schweren, 6 Fuſs langen Violinbogen, der statt der Haare mit einer starken Darmsaite überspannt ist, und der seine Wirkung dadurch äuſsert, daſs die Saite in Schwingung gesetzt wird, wobei sie gegen die dargebotenen Haare schnellt und diese theilweise durch einen kleinen Raum fortschleudert. Um die Saite des Fachbogens in solche Schwingungen zu versetzen, dient das Schlagholz, ein von hartem Holze gedrehter Cylinder, der an beiden Enden mit runden Knöpfen versehen ist, hinter welche die Saite gelegt, angespannt und durch plötzliches Abgleiten in Schwingungen versetzt wird. Das Fachen selbst wird auf dem Werktische verrichtet, der mit einem Drahtsiebe, oder Rohrgeflechte versehen, oder mit einer geflochtenen Horde von Weiden belegt ist, um dadurch den Schmutz und die gröbern Haare von den feinern zum Filzen bestimmten abzusondern. Die zu jedem Hute erforderliche Menge des Materials wird abgewogen und zu den bestimmten Haufen abgetheilt, den Schlägen der Saite des Fachbogens, der mittelst einer an der Decke des Zimmers befestigten Schnur schwebend erhalten wird, ausgesetzt. Diese arbeiten die Haare durch, lockern sie auf, während gleichzeitig die Schmutztheile und groben Haare abgesondert werden. Soll gemischtes Material, etwa Hasen- und Kaninchenhaar zugleich verarbeitet werden, so mengt man es mit den Händen vor dem Abtheilen in einzelnen Portionen recht gut durcheinander und facht es dann vereinigt. Beim Fachen werden aus den Haaren lose Schichten oder Blätter gebildet, von dreiseitiger Form, *Fache* genannt. Diese Fache müssen an der Seite, woraus nachher die Krämpe oder der Rand des Hutes gebildet wird, am stärksten sein, an den beiden andern Seiten sich aber dünn verlaufen, weil diese bei der Bildung des Hutes übereinander gelegt werden und daher eine dickere Stelle geben würden. Jeder gewöhnliche runde Hut erfordert zu seiner Bildung zwei solcher Fache, *Herzfache* genannt; dreieckige Stulp- oder

Stützhüte erfordern ebenfalls zwei, nur etwas kleinere Herzfache, aufserdem aber noch zwei *Randfache.*

Jedes der gebildeten Fache wird nun mit einem Siebe, dem *Fachsiebe,* bedeckt, etwas gedrückt und dann nach verschiedenen Richtungen geschoben, um ein leichtes Ineinandergreifen der Haare, als den eigentlichen Anfang des Filzens, zu bewirken. Nach dieser Operation bildet das Fach schon eine dünne Fläche von einigem Zusammenhange.

§. 188.

Die zartesten Flocken der gefachten Haare greifen schon in dem so eben erwähnten trocknen Zustande in einander und bilden einen lockern Filz; mehr aber wird das Filzen derselben befördert, wenn man solche im angefeuchteten Zustande in der Wärme bearbeitet. Zu diesem Behufe werden die verschiedenen Fache der künftigen Hüte einzeln in Leinwand eingeschlagen, angefeuchtet und durch Schütteln, Rütteln, Schieben und Drücken gefilzt, die dann zu zweien zu einer kegelförmigen Mütze ausgebildet werden, indem man zwei Fache, durch ein etwas kleineres dreieckiges Stück Papier, dem *Filzkern,* getrennt, auf einander legt, die Seitenränder über einander legt, und sie nochmals zwischen Leinwand angefeuchtet behandelt, wobei sich die Seitenränder zusammenfilzen, und das Ganze die Gestalt eines unten offenen Kegels hat. — Um diese eben angedeuteten Operationen zu vollziehen, breitet der Arbeiter ein Stück grober, aber weicher und biegsamer Leinwand auf der *Filzplatte* oder dem *Filzblech* aus, feuchtet die Hälfte der auf der Platte liegenden Leinwand möglichst gleichförmig an und legt ein Fach darauf, welches er wieder befeuchtet und mit dem Filzkern bedeckt. Dieser Filzkern besteht bei feinem Haar aus dickem gut geleimten Papier, bei Wollhüten aus nicht zu grober dichter Leinwand. Auf den Filzkern legt nun der Arbeiter das zweite Fach, dann abermals einen Filzkern, und so fort wechselt er mit den Lagen der Fache und Filzkerne ab, bis wenigstens einige Lagen beisammen sind, die dann angefeuchtet durch Drücken und Reiben mit den Händen etwas durchgearbeitet werden. Haben hierdurch die Fache einige Festig-

keit erlangt, so werden je zwei mit dazwischen liegendem Filzkern so auf einander gelegt, daſs der Filzkern zwei Ränder beider Fache nicht trennt, sondern nur an der einen Seite, der untern Kante oder dem Schnitt hervorragt. Diese beiden nicht getrennten Ränder werden über einander gelegt und durch das Filzen vereinigt, indem man das Ganze in das Filztuch wickelt und die Operation des Filzens längere Zeit fortsetzt. Dadurch entsteht die schon oben erwähnte kegelförmige Mütze, an der keine Spur der Vereinigung zweier Theile bemerkbar ist; auch ist durch die Annäherung der Haare an einander eine bedeutende Verdichtung des Filzes und eine Verminderung der Gröſse erfolgt.

Sollen Filze plattirt werden, d. h. einen Überzug von feinern Haaren bekommen, so wird dieser Überzug vor dem Filzen auf das Fach gelegt, und beide vereinigen sich durch das Filzen vollkommen.

§. 189.

Die also gebildeten Mützen haben schon eine beträchtliche Festigkeit, allein sie muſs noch erhöht werden, denn das alleinige Drücken und Reiben mit der Hand reicht nicht hin, die Haare einander gehörig zu nähern und den Filz bis zu dem erforderlichen Grade zu verdichten. Es wird zu diesem Zwecke eine gröſsere Kraft, nebstdem aber auch Wärme und eine eigene Beize angewendet, welche das Haar geschmeidiger, zur festen Verbindung geeigneter macht. Die Vereinigung dieser Mittel sind der Gegenstand der *Walke*. Das Walken verrichtet der Arbeiter auf dem hölzernen abschüssigen Rande eines kupfernen Kessels, der mit einem Sauerwasser gefüllt ist, das bis auf 60 bis 70 Grad Reaumur, also fast bis zum Sieden, erhitzt wird. Die *Walkbeize* bereitet man gewöhnlich aus Weinhefe, Weinstein, Branntweinspülig und Wasser, in Frankreich häufig aus verdünnter Schwefelsäure. Die Mütze wird zuerst in diese heiſse Beize eingetaucht, bis sie davon ganz durchdrungen ist, und darauf mit den Händen und mit Hilfe eines runden Stabes, des *Rollstocks* oder *Rollholzes*, durchgearbeitet. Diese Operation wird so lange wiederholt, indem man öfters

bald heifses, bald kaltes Wasser aufgiefst, bis der Filz dicht genug geworden, und die Mütze gehörig eingegangen ist.

Der *Walkkessel* ist von Kupfer, meistens rund, seltener von länglich viereckiger Gestalt, seine Gröfse ist nach der Anzahl der Arbeiter, welche gleichzeitig daran arbeiten sollen, verschieden. Er ist mit einem 2 bis 3 Fufs breiten, gegen den Kessel geneigten hölzernen Rande, der *Walktafel*, umgeben, welches die eigentliche Arbeitsstelle ist. Unter dem Kessel befindet sich ein Feuerraum, um die im Kessel enthaltene Beize durch Feuerung erhitzen zu können. Soll das Walken des Filzes verrichtet werden, so wird der Kessel mit Wasser gefüllt, dieses mit der Weinhefe, mit dem Weinstein, oder was man zur Beize anwendet, versetzt, und die Flüssigkeit zu dem erforderlichen Grade erhitzt. Ist dieses vorbereitet, so taucht der *Hutwalker* den zusammen gewickelten Filz in die *Walkbrühe*, dreht ihn mit dem *Rollstocke* etwas herum, und wenn er von der Flüssigkeit gehörig durchdrungen ist, bringt er ihn auf die *Walktafel*, drückt mit dem Rollstocke das Wasser etwas heraus und thut etwas kaltes Wasser dazu, um sich bei der Arbeit die Hände nicht zu verbrennen. Er nimmt nun den Filz auseinander und walkt ihn mit beiden Händen, die er mit dem *Handleder*, einem handgrofsen Stücke Sohlenleder, versehen, durch eine Schlinge an dem Mittelfinger, und durch eine Schnur am Handgelenke befestigt hat; oft werden die Handleder aber auch erst gegen das Ende des Walkens zum starken Niederdrücken des Filzes gebraucht. — Der Arbeiter schlägt den Filz in das Kreuz, legt ihn auf die Tafel, schöpft Brühe aus dem Kessel, begiefst den Hut gelinde damit und schlägt ihn von vier Seiten um, auch giebt er ihm bei jedem Umschlag einen gelinden Stofs und Druck. Er macht nun den Filz wieder auf, schlägt ihn ins Kreuz und gleicht dabei die Biegungen wieder aus. Nun begiefst er ihn wieder mit heifser Brühe, walkt sodann den *Rand* von beiden Seiten, begiefst ihn wieder und walkt nun den *Schnitt* gerade nach dem *Kopfe* zu, taucht dann den *Kopf* in die Brühe und walkt ihn nach dem Schnitte zu. Alles dieses geschieht zu wiederholten Malen und bei jeder Erneuerung unter Begiefsen mit heifser Brühe. Beim Wal-

ken selbst wird eine steife Bürste, die *Walkbürste*, angewendet, nur bei Wollhüten findet das Rollholz alleinige Anwendung. Man führt die Bürste auf dem auf dem Walkbrete liegenden Hut in der Rundung von der rechten zur linken Hand, und zwar Anfangs mit leisem, dann allmählig mit stärkerm Drucke, wobei man die ganze Fläche gleichmäfsig zu bearbeiten strebt. Nach einer gehörigen Walke hat der Hut zwar noch immer die kegelförmige Gestalt mit abgerundeter Spitze beibehalten, aber seine Oberfläche hat sich beinahe um zwei Drittel der ursprünglichen Gröfse vermindert, und der Filz ist dicht und fest geworden.

§. 190.

In Bezug auf die Wollhüte mufs noch bemerkt werden, dafs dieselben häufig vor dem Walken in Lauge gekocht werden, theils zur Reinigung, theils um sie zu erweichen. Das Walken selbst geschieht mit den Händen unter Beihilfe des Rollholzes und der Handleder, erfordert aber, wegen der gröfsern Länge und Härte der Wolle, mehr Zeit und Mühe, als feine Hüte. Auch hat man für die Fabrikation der Wollhüte im Grofsen eigene Maschinen eingeführt, wodurch die Fabrikation beschleunigt und erleichtert wird. Das Prinzip einer solchen Maschine, deren mechanische Einrichtungen unter verschiedenen Anordnungen vorkommen, zeigt *Taf. VII. Fig.* 58. Die Wollfasern kommen in Gestalt lockerer Bänder *b* von einer nahe stehenden Krämpelmaschine, und gelangen zu den Kegeln *a*, um den sie sich in Form konischer Kappen spiralförmig über einander aufwinden, damit sie sich verschlingen und ein festes Gebilde geben, wenn man sie der Wärme und Reibung, als Erfordernissen des Filzens, aussetzt. Die kegelförmigen Blöcke *a* sind nach der Gröfse des verlangten Hutes von verschiedener Gestalt und Gröfse, sie drehen sich um ihre horizontal liegenden Achsen, worauf sie gleichzeitig einer Bewegung nach der Länge der Achse fähig sind, auch sind sie mit einem Apparate verbunden, der mit erwärmten Walzen versehen ist. Die Kegel selbst sind so eingerichtet, dafs sie sich in ihrer umdrehenden Geschwindigkeit nach dem Durchmesser jenes

Theils

Theils des Blockes unterscheiden, der das Wollenband aufnimmt, denn sonst würde dies nicht mit gleichmäfsiger Spannung aufgewunden werden. Diese Verschiedenheit der Geschwindigkeit wird dadurch hervorgebracht, dafs man diese Blöcke durch Bänder mit einem Paar verkehrt aufgestellter Triebkegel von entsprechender Gestalt verbindet, und die Bänder rückwärts und vorwärts auf den Flächen der Kegel laufen läfst. Zwei schwere konische Walzen, die man bei *w* sieht, drücken auf das Wollenband, welches um die Blöcke *a* gewickelt ist; diese Druckwalzen *w* drehen sich langsam auf ihren Achsen durch die Berührungsfriktion. Ist eine hinreichende Menge des wollenen Fliefses aufgewickelt, so wird das schmale Ende der Prefswalze aufgehoben, und die Kappe von dem Blocke abgehoben, worauf das Aufwinden von Neuem beginnt. Die so gebildeten Kappen werden in nasse Tücher geschlagen und auf heifse Platten gelegt, wo sie mit der Hand, oder durch eine Maschine geprefst und gerollt werden, um sie noch mehr zu verdichten. Hierauf werden sie gefilzt, entweder auf gewöhnlichem Wege mit der Hand, oder in einer Walkmühle, aus der man sie herausnimmt und zwischen Walzen bringt, um den Filz vollkommener zu machen.

§. 191.

Die gehörig gefilzten Mützen müssen nun aus der Mützenform in die Hutform umgewandelt werden. Es geschieht dies, indem man zuerst die noch nasse Mütze über eine runde Kopfform ausbreitet, so dafs sich die Spitze abplattet, und darauf den Rand ausarbeitet. Diese Arbeiten, die auch am Walkkessel vorgenommen werden, heifsen das *Ausstofsen* und *Ausfausten*, sie sind als eine Fortsetzung des Walkens zu betrachten und können der Walkbeize nicht entbehren.

Die *Hutform* besteht in einem aus Holz verfertigten abgekürzten Kegel, oder aus einer Walze von dem Durchmesser, der einem Menschenkopfe entspricht; sie mufs, wenn der Hut nicht nach oben zugespitzt werden soll, allemal aus mehreren Theilen zusammengesetzt sein. Auf diese Form wird nun der gewalkte Hut gebracht, um seine spitze Gestalt in die eines Hut-

kopfes umzuwandeln. Um dieses zu verrichten, wird der vordere offene Rand der Mütze ausgezogen, dafs er gleichsam faltig wird, dann wird unter Anwendung der Beize die Mütze über die Form gestreift, wozu einfache Werkzeuge dienen. Ist der Filz so weit ausgetrieben, dafs er auf die Form pafst, so bindet der Arbeiter eine starke Schnur oben um die Form zweimal herum und drückt hierauf mit einem einfachen Instrumente, dem *Krummstampfer*, den Rand bis auf die Grundfläche der Form herunter, zieht den Filz nach der Form gerade und giebt ihm die rechte Gestalt, damit der Kopf glatt werde und gerade in die Mitte der Form fällt. Ist dieses geschehen, so wird der Hut nebst der Form in den Waschkessel gelegt, wo er bis zum völligen Erwärmen liegen bleibt. Darauf legt ihn der Arbeiter auf die Walktafel, streicht mit dem *Plattstampfer* alle Runzeln aus, hält hierauf das, was den Rand ausmachen soll, in die Höhe, drückt nun den Rand so nieder, dafs er mit der Grundfläche der Form in gerader Linie fortläuft, zu welchem Ende dem Rande ein gröfserer Umfang gegeben werden mufs, als er bis dahin gehabt hatte. Deshalb setzt der Arbeiter seine beiden Hände zwischen den erweichten und erhitzten Kopf des Hutes und seinen in die Höhe gehobenen Rand, und drückt auf diesen so anhaltend, als er kann, um ihn dadurch hinab zu treiben. Dann greift er mit der linken Hand auf eine Stelle des Randes, hält ihn fest, und mit der rechten Hand fafst er an diejenige Stelle, welche zunächst an jener in der linken Hand ist, und zieht mit aller Kraft vorwärts. So wird nach der Länge Stelle für Stelle des Randes ausgezogen. Wenn dieses geschehen ist, wird die Arbeit nach der Breite wiederholt, um dadurch dasjenige wieder zu ordnen, was in der Länge gelitten haben möchte. Wenn auch dieses geschehen ist, so wird die Breite des Randes durchaus gemessen, und wenn der Kopf in der Mitte ist, so wird die Formschnur aufgebunden und zu wiederholten Malen an denjenigen Theilen angezogen, welche die Form deckt, zunächst oben an der Seite, wo man den Rand breiter gefunden hat. Endlich wird noch Alles nachgearbeitet, worauf der Hut ausgewaschen und getrocknet wird.

Die Behandlung anderer, als runder Hüte, ist rücksichtlich des Formens theilweise, aber nicht wesentlich, verschieden; nur wenn bei grofsen Krämp- oder Stulphüten die Krämpe eine eigenthümliche Biegung erhalten soll, so wird diese nicht auf der ebenen Walktafel, sondern auf einem nach der verlangten Wölbung geformten hölzernen Sattel bearbeitet.

§. 192.

Nachdem die Hüte gehörig gereinigt und aufgebürstet, oder bei gröbern Sorten mit Kardendisteln, oder durch Kratzen bearbeitet sind und an der Oberfläche durch die herausgezogenen langen Haare einen Strich erhalten haben, werden sie gefärbt, und zwar gewöhnlich schwarz; denn die Fälle, wo dieselben ihre natürliche Farbe behalten, oder wo sie andere Farben, als die schwarze erhalten, sind nur als Ausnahmen zu betrachten, so dafs hier auch nur von der schwarzen Farbe die Rede sein kann.

Die Erzeugung einer möglichst *schwarzen* und schönen *Farbe* macht eine besondere Kunst des Hutmachers aus, und viele behandeln auch diese als Geheimnifs. Gewöhnlich bedient man sich einer mehr oder weniger zusammengesetzten Farbebrühe aus verschiedenen gallussauren Materialien (Blauholz, Gallapfel, Sumach oder Schmack) und Eisenvitriol, und setzt derselben noch Grünspan und Weinstein zu. Um etwa hundert Hüte zu färben, nimmt man: 50 Pfund Blauholz, 5 Pfund Schmack, 7 Pfund guten Eisenvitriol, 1 Pfund Weinstein, $\frac{1}{2}$ Pfund Grünspan. Das Färben geschieht in einem, am besten kupfernen Kessel, worin die Flüssigkeit siedend heifs erhalten wird, und worin die auf Hutformen gebrachten Hüte zehn bis zwölf Stunden behandelt werden, dabei alle zwei Stunden herausgenommen und einige Zeit gelüftet werden, um durch eine höhere Oxydation des gefällten Eisens eine höhere schwarze Farbe zu erzielen.

Die abgekühlten Hüte werden nach dem Färben gewaschen, um alle nicht verbundenen Farbetheile zu entfernen, worauf sie getrocknet und auf der Hutform mit einer nassen Bürste nach dem Strich behandelt werden und für die nächste Operation des Steifens geeignet sind.

§. 193.

Um den gefärbten Hüten den gehörigen Grad der Festigkeit und eine gröfsere Beständigkeit in der Beibehaltung ihrer Form zu ertheilen, werden dieselben *gesteift*, d. i. im Innern mit einem Anstrich von Tischlerleim, arabischem Gummi, Hausenblase, Tragant, Flöhsamen, oder dergleichen Substanzen, welche als Steifemittel dienen, versehen. Die erwärmte Steife wird mittelst eines Borstenpinsels im Innern des Hutes aufgetragen und gut eingerieben; ebenso auch an der Krämpe, wozu aber die Stärke möglichst rein gewählt werden mufs. Nach dem Auftragen der Steife bringt man die Hüte mit ihrer Öffnung nach unten gekehrt über einen mit siedendem Wasser gefüllten Kessel, wo der Wasserdampf die Steife in den Filz treibt. Dieses Letztere ist besonders an der Krämpe nothwendig, an der die Steife nirgends sichtbar sein darf. Diese Arbeit, die Steife in den Filz zu treiben, wird das *Eindünsten* der Steife genannt.

Seit langer Zeit hat man die Unvollkommenheit der Leimstärke, besonders für leichte Hüte, erkannt und eine gegen Wasser weniger empfindliche Steife zu erhalten versucht. Solche Steifen, die mit dem Namen *wasserdichte Steifen* belegt sind, bestehen aus *harzigen* Stoffen, die im Weingeist aufgelöst sind. Man wählt dazu sehr zweckmäfsig vier Theile Schellack, einen Theil Mastix, einen halben Theil Terpentin in fünf Theilen starken Weingeists aufgelöst. Bei der Anwendung dieser Steife verdunstet der Weingeist bald, und die harzigen Bestandtheile bleiben im Filze zurück und ertheilen demselben die erwünschte Eigenschaft, indem der Schellack dem Wasser vollkommen widersteht und durch den Zusatz von Mastix und Terpentin so viel von seiner Sprödigkeit verliert, als dem Zwecke entspricht.

§. 194.

Die letzte Vollendung des Hutes, die *Zurichtung* oder das *Zurichten* genannt, beruht auf einfachen mechanischen Handgriffen, wodurch derselbe den völligen Strich des seine Oberfläche bedeckenden Haares und den nöthigen Glanz erhält. Mit einer feinen Bürste werden die Hüte gebürstet und mit

einem heifsen Biegeleisen behandelt, welches so lange wiederholt wird, bis der verlangte Erfolg eingetreten ist; um den Krämpen die nöthigen Biegungen zu geben, wird nur erfordert, dieselben über dem gemäfs geformte Hölzer zu biegeln.

Endlich werden die Hüte noch am Rande mit Band eingefafst, im Innern mit Futter und einem Streifen Leder, dem Schweifsleder, versehen, welche Nacharbeiten unter dem Namen des *Staffirens* oder *Ausstaffirens* der Hüte begriffen werden.

§. 195.

Die bisherige Darstellung enthält die vorzüglichsten Operationen der Hutmacherkunst, in so fern diese, im engern Sinne, nur auf Hüte aus Filz bezogen wird. Andere Fabrikate aus Filz gehören zwar auch zum Hutmachergewerbe, kommen aber zu selten vor, um hier mehr als erwähnt zu werden. Dahin gehören die Filzsohlen aus Pferdehaar, Hundehaar, die Sohlen, Socken, Strümpfe und Filtrirtrichter aus feiner Wolle oder sonstigen Haaren, und dergleichen Gegenstände. Die in der gewöhnlichen Form abweichenden Kopfbedeckungen unterscheiden sich in der Verfertigungsart nur in Hinsicht der Gestalt und Anzahl der Fache, der Holzformen, worauf sie ausgebildet werden, und anderer Nebenrücksichten.

Schliefslich mufs noch erwähnt werden, dafs eine nicht geringe Anzahl von *Seidenhüten* angefertigt wird, deren Oberfläche mit Seiden-Velpel überzogen ist. Bei den ältesten Hüten dieser Art bestand die Unterlage aus Pappe, deren einzelne Theile zusammengeleimt, oder auch durch Nähen mit einander verbunden waren; später nahm man zu diesen Siebplatten, oder besser noch wirkliche Filzkörper aus gröberem und geringerem Material, meistens aus Lammwolle, am besten aber aus Kameelhaar angefertigt. Solche Seidenhüte haben ihres verhältnifsmäfsig niedrigen Preises wegen und dadurch, dafs sie, wenigstens in einiger Entfernung, feinen Filzhüten ähnlich sehen, ausgedehnten Absatz gefunden.

Siebenter Abschnitt.

Das Bleichen der Gespinnste und Gewebe.

(Bleichkunst.)

Vom Bleichen überhaupt.

§. 196.

Ein Körper wird *gebleicht*, wenn man seine natürliche Farbe zerstört, so dafs er mehr oder weniger weifs wird. Es besteht das *Bleichen* darin, dafs man durch eine chemische Veränderung das natürliche Pigment, oder die den Körper färbende Materie entweder farblos macht, oder so auflöst, dafs sie entfernt werden kann. Man bleicht sowohl vegetabilische, als animalische Substanzen, und zwar theils weil sie im Zustande der Weifse uns schöner erscheinen, theils weil ihnen dann eine beliebige künstliche Farbe besser und reiner ertheilt werden kann. Zur Zerstörung der Farbestoffe, oder als eigentliche *Bleichmittel*, hat man bis jetzt dreierlei Materien technisch anwendbar gefunden: die atmosphärische Luft sammt dem Sonnenlicht, das Chlor und die schweflige Säure. Die Verfahrungsarten, welche beim Bleichen selbst vorkommen, sind nach der Natur des Bleichmittels, nach der Beschaffenheit der zu bleichenden Stoffe und nach lokalen Gewohnheiten verschieden.

§. 197.

Die *atmosphärische Luft* eignet sich nur zum Bleichen vegetabilischer Körper, und wirkt vermöge ihres Sauerstoffgehalts, welcher sich mit dem Farbestoffe oder Pigmente des zu

bleichenden Körpers vereinigt, und versetzt unter Mitwirkung des Sonnenlichts das Pigment in einen Zustand, wo es entweder weniger gefärbt ist, oder durch Auflösungsmittel beseitigt werden kann. Um diese Art des Bleichens zu verrichten, werden die zu bleichenden Stoffe unter freiem Himmel auf einem Rasenplatze, dem *Bleichplan*, ausgebreitet, wo sie der Luft und Sonne, so wie dem Thau und Regen ausgesetzt sind. Es ist dieses die älteste und am allgemeinsten vorkommende Bleichmethode, bei der der Bleichprozeſs langsam, aber mit dem geringsten Nachtheile für die Festigkeit der zu bleichenden Stoffe, vorgeht. Weil man diese auf einem Rasenplatze ausbreitet, wo sie dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, so nennt man diese Art zu bleichen die ***Rasenbleiche***, seltener die ***Sonnenbleiche***, oder ***Luftbleiche***, oft aber auch die ***natürliche Bleiche***, als Gegensatz zur künstlichen oder Chlorbleiche; sie wird insbesondere noch eine ***nasse Bleiche*** genannt, wenn die zu bleichenden Gegenstände öfters mit Wasser begossen werden, zum Unterschiede von der ***trocknen Bleiche***, wo nur der Thau und Regen als Feuchtigkeit wirken.

§. 198.

Die zweite Art des Bleichens geschieht mittelst *Chlors*, dessen bleichende Wirkung sich auf fast alle vegetabilischen und thierischen Farben erstreckt, und wird durch die Namen *Chlorbleiche*, *Schnellbleiche*, *Kunstbleiche* oder *künstliche Bleiche* bezeichnet.

Das *Chlor*, ehemals *oxydirte Salzsäure* genannt, ist ein einfacher Körper, der für sich bei gewöhnlicher Temperatur und dem gewöhnlichen Drucke nur als Gas erscheint; dieses Gas verbindet sich mit dem Wasser zu *Chlorwasser* und mit Alkalien zu *Chlor-Alkalien*, doch geht es noch mit andern Substanzen Verbindungen ein. Das *Chlorgas* eignet sich wegen seiner heftigen und ungleichförmigen Wirkung auf die Stoffe, und weil es eingeathmet der Gesundheit sehr nachtheilig ist, am wenigsten zum Bleichmittel. Das *Chlorwasser* hat den Vorzug vor dem Gase, indem seine Wirkung sich besser reguliren läſst, und die *Chlor-Alkalien*, von denen der Chlor-

kalk am häufigsten als Bleichmittel dient, verdienen den Vorzug vor beiden. Zur Darstellung des Chlors im Grofsen wendet man Braunstein, Kochsalz und Schwefelsäure an, indem man die beiden ersten Substanzen in eine Retorte giebt, welche mit einer gläsernen, oder bleiernen Röhre versehen ist, um das Gas dahin zu leiten, wohin es geführt werden soll, die Säure darauf schüttet und nun das Gefäfs mäfsig erwärmt. Um aus dem sich entwickelnden Gase *Chlorwasser* zu bereiten, bringt man dasselbe längere Zeit mit einer möglichst grofsen Fläche des Wassers in Berührung, wobei natürlich dafür gesorgt werden mufs, dafs das Gas sich nicht mit der atmosphärischen Luft verbindet, oder gar sich in den Raum der Arbeiter verbreitet und diese belästigt. Der *trockne Chlorkalk* wird bereitet, indem man frisch gebrannten Kalk mit seinem eigenen Gewichte Wasser befeuchtet, ihn dann an der Luft zu Pulver zerfallen läfst und dieses mit dem Chlorgas in Berührung setzt. In denjenigen Fällen jedoch, wo die Auflösung des Chlorkalks sogleich zum Bleichen verwendet werden soll, stellt man denselben auch in flüssiger Gestalt dar, indem man das Auffangungsgefäfs mit aus einem Theil Kalk und zwanzig Theilen Wasser bestehender Kalkmilch füllt und das Chlorgas damit in Berührung setzt. Eine für die gewöhnlichen Zwecke hinlänglich concentrirte Bleichflüssigkeit erhält man, wenn man aus 21 Pfund Kochsalz, 9 Pfund Braunstein und 14 Pfund Schwefelsäure Chlor entwickelt, dieses durch eine Auflösung von 28 Pfund möglichst reiner Pottasche oder Soda in 80 Maafs Wasser absorbiren läfst und diese Flüssigkeit zum Gebrauch mit 350 Maafs reinen Wassers vermischt.

Die Chlorbleiche zeichnet sich durch die Schnelligkeit aus, womit alle Farbestoffe mehr oder weniger vollkommen zerstört werden; sie äufsert aber bei der schnellen Zerstörung der färbenden Materien auch zugleich eine heftige Einwirkung auf die zu bleichenden Stoffe selbst und raubt denselben einen Theil ihres Zusammenhanges und ihrer Festigkeit, so dafs sie nicht in allen Fällen eben so unbedingt anwendbar ist, wie die ganz langsam wirkende Rasenbleiche.

§. 199.

Die dritte Art des Bleichens, welche vermittelst der *schwefligen Säure* verrichtet wird, eignet sich fast ausschliefslich nur zum Weifsmachen thierischer Stoffe, namentlich der Wolle und Seide. Während bei den zwei bisher erwähnten Bleichmitteln die Zerstörung der färbenden Materien durch Oxydation derselben Statt findet, scheint die *schwefelige Säure* mit diesen Materien, ohne sie übrigens zu verändern, in Verbindung zu treten und farbenlose Zusammensetzungen zu bilden. Die Anwendung der schwefeligen Säure oder das *Schwefeln* geschieht entweder auf *trocknem*, oder auf *nassem* Wege; das erstere, wobei die Säure in Gasgestalt angewendet wird, ist das allgemein übliche Verfahren, das zweite, wo die Säure mit Wasser verbunden als tropfbare Flüssigkeit in Anwendung kommt, ist nicht so allgemein üblich. Bei der Behandlung auf trocknem Wege oder beim Schwefeln erzeugt man die schwefelige Säure durch das Verbrennen von Schwefel in eigenen *Schwefelkammern*, wohin die zu bleichenden Stoffe gebracht sind; zur Behandlung auf nassem Wege bedient man sich, um das Gas zu entwickeln und mit dem Wasser zu verbinden, eines eigenen Apparats, in dessen Destillirgefäfs man Sägespäne, oder zerhacktes Stroh giebt und darauf das dreifache Gewicht concentrirter Schwefelsäure giefst.

Diese drei Arten des Bleichens geben mit den zu bleichenden Stoffen combinirt verschiedene Bleichverfahren; wir reden zuerst von dem Bleichen der leinenen Stoffe, die die umständlichsten Bleichoperationen erfordern.

Das Bleichen der leinenen Stoffe.

§. 200.

Die natürliche Farbe der Flachsfasern ist an sich nicht weifs, sondern graugelb, und diese Farbe wird durch die Operation des Röstens noch dunkler, indem sich bei der in der Röste vorgehenden Zersetzung des Pflanzenleims eine färbende Substanz mit den Fasern vereinigt und die dunklere Farbe erzeugt. Diese Farbe ist auch noch in der gewebten Leinwandfaser vor-

handen, sie mufs also zerstört und nebst der beim Weben eingeriebenen Webeschlichte beseitigt werden. Beides geschieht durch die Bleiche, die entweder eine Rasenbleiche, oder eine Chlorbleiche sein kann. Welche Art der Bleiche man aber anwenden mag, immer wird die Leinwand durch das *Einweichen* zum Bleichen vorbereitet. Man legt nämlich die Leinwand locker zusammen, bedeckt sie mit Bretern und Steinen, und giefst so viel lauwarmes Wasser darüber, dafs alle Leinwand unter Wasser steht. Dadurch wird aller Schmutz nebst der Webeschlichte aufgelöst, und das Gewebe selbst aufgeschwellt, so dafs es von dem später anzuwendenden Alkali durchdrungen werden kann. Wenn die Einweichung einige Zeit gestanden, wird das Wasser allmählig trübe, und es entsteht eine Gährung, die Anfangs eine geistige, dann eine saure ist, und die, wenn die Operation nicht unterbrochen wird, in eine faule Gährung oder Fäulnifs übergeht. Diese letztere darf nie eintreten, weil sie der Leinwand schadet, deshalb läfst man nach vierundzwanzig Stunden das schmutzig gewordene Wasser durch eine am Boden des Gefäfses befindliche Öffnung ab und ersetzt es durch frisches, welches ebenfalls in Gährung übergeht und darum ebenfalls nach vierundzwanzig Stunden wieder abgelassen wird. Nun wird die Leinwand unter beständigem Zuflusse von kaltem Wasser in der Bütte mit den Füfsen durchgearbeitet, dann nochmals achtundvierzig Stunden lang eingeweicht, abermals durchgetreten und endlich rein gespült und getrocknet.

Das Einweichen wird nicht überall auf dieselbe Weise vorgenommen. Manche wenden auch eine schwache Lauge, oder Kalkwasser an, oder setzen Kleie hinzu. Letztere ist jedoch unnöthig, da ohne sie die saure Gährung eintritt; Laugen aber verzögern die Gährung und sind eher schädlich, als nützlich. Eben so nachtheilig ist ein Sauerwasser; denn die Wirkung des Einweichens beruht offenbar auf der Entstehung einer sauren Gährung, weil dadurch eben die Schlichte aufgelöst wird. — Manche unternehmen nur ein einmaliges Einweichen, welches schwerlich genügt, wenn die Leinwand nicht längere Zeit eingeweicht stehenbleibt, und dieses ist für die Leinwand

Gefahr drohend, weil leicht eine faule Gährung entstehen kann Zuweilen wird auch eine schwache, schon gebrauchte Lauge angewendet, was ebenfalls nicht zu empfehlen ist.

§. 201.
Die Rasenbleiche.

Die so vorher behandelte Leinwand kann nun der *Rasenbleiche*, wenn diese überhaupt damit vorgenommen werden soll, unterworfen werden. Das wesentliche Geschäft dieser Rasenbleiche besteht darin, dafs die Leinwand zu wiederholten Malen der Luft und Witterung ausgesetzt und dann wieder mit Laugen behandelt wird. Die Leinwand wird, sobald sie ausgespült ist, auf dem Bleichplatz ausgebreitet, mehrmals mit Wasser begossen und nach vier bis fünf Tagen in die *Beuche* gebracht; zuweilen wird sie auch gleich nach dem Waschen gebeucht. Zu diesem Zwecke wird sie in eine Bütte gebracht, mit einer schwachen Aschenlauge, welche nur 1 bis 1½ Pfund kohlensaures Kali in 10 Eimern enthält und bis zu 20 bis 30° *R.* erwärmt ist, übergossen. Gewöhnlich bereitet man die Lauge auf der Bütte selbst, indem man über letztere ein grobes leinenes Tuch ausbreitet, die gehörige Menge Asche darauf giebt und das erwärmte Wasser darauf giefst, welches alsbald durch die Asche und das Tuch sintert und filtrirt zur Leinwand gelangt. Hat die Lauge einige Zeit gehörig gewirkt, so wird sie abgelassen, etwas stärker erhitzt und von Neuem aufgegossen. Dieses Verfahren, *Vorbeuchen* oder *Einlaugen* genannt, wird sechs bis acht Mal, zehn bis zwölf Stunden lang wiederholt und stets mit heifserer Lauge, die zuletzt etwa bis zu 60° *R.* erhitzt ist; dann kommt sie auf den Bleichplatz, wo sie ausgebreitet, getrocknet und dann noch einige Stunden der Einwirkung der Luft und Sonne ausgesetzt wird. Hierauf folgt noch eine zweite, dritte und vierte Beuche mit allmählig verstärkter Lauge, vor deren einzelner Wiederholung sie jedesmal auf dem Bleichplatze ausgebreitet wird, bis endlich die abgelassene Lauge zeigt, dafs sie Nichts mehr aus der Leinwand auszieht.

Um aber die durch die Lauge aufgelöste Materie vollkom-

men zu entfernen, mufs die Leinwand von Zeit zu Zeit ausgewaschen, ausgetreten, oder gewalkt und gerungen werden. Hierzu dienen gewöhnlich Walkmühlen, in denen die Leinwand unter stetem Zuflufs des reinen, und Abflufs des schmutzigen Wassers im Walktroge so lange bearbeitet wird, bis das Wasser ohne Trübung abläuft; oft befördert man die Reinigung durch einen Zusatz von schwarzer Seife, wodurch die Leinwand zugleich schlüpfrig wird und sich leichter im Walktroge wendet. Nach dem Walken folgt ein gehöriges Ausspülen und Trocknen auf dem Bleichplatze.

Die zwar reinere, immer aber noch graugelbe Leinwand wird nun mit starker und siedend heifser Lauge von Neuem gebeucht, und zwar wiederholt so lange, bis die abgelassene Lauge sich nicht mehr fettig anfühlt. Die noch nasse Leinwand kommt sogleich auf den Bleichplatz, wo sie getrocknet wird. Von jetzt an wird mit dem Beuchen und Trocknen abgewechselt, nur zum Beuchen eine immer schwächere Lauge angewendet, je weifser die Leinwand wird. Oft wird sie auch auf dem Bleichplatze mit reinem Wasser gleichmäfsig begossen, besonders bei sehr trockner Witterung. Die Zeit der Bleiche ist nach der Witterung, nach der Beuche und nach der Leinwand selbst verschieden; ihre Beendigung beurtheilt man aus der Weifse der gebleichten Leinwand, doch tritt diese oft erst nach einer zehn- bis zwölfwöchentlichen Bleichbehandlung ein.

Verlangt man die Leinwand aber möglichst rein und weifs, so wird sie noch einer *Säuerung* unterworfen; man bringt sie in ein Bad von verdünnter Schwefelsäure, etwa ein Pfund Schwefelsäure auf 10 Eimer Wasser; früher nahm man zu dieser Säuerung saure Molken, oder sonst ein Sauerwasser. — Gewöhnlich wird das Sauerwasser warm auf die in der Bütte befindliche Leinwand gegossen, sogleich wieder abgelassen, um von Neuem wieder aufgegossen zu werden; dieses Verfahren wiederholt man mehrere Male und spült sodann die Leinwand gehörig aus, bevor man sie auf dem Bleichplatze trocknet, oft aber wird sie noch mit einer schwachen Lauge behandelt, um eine schädliche Wirkung der Schwefelsäure zu verhindern. Von der Nützlichkeit der Anwendung saurer Bäder ist man

jetzt vollkommen überzeugt, ja man kann ohne sie, namentlich für das Färben und Drucken, kein schönes Weiſs erzeugen. Gehörig verdünnte Schwefelsäure, wenn sie mit der nöthigen Vorsicht angewendet wird, zerstört die Faser nicht, aber sie neutralisirt die Antheile des Alkalis, welche in derselben zurückgeblieben sind, neutralisirt den Kalk und löst alle erdigen Substanzen auf.

Das Bleichen der Leinwand durch die Rasenbleiche ist somit eine sehr weitläufige und lange dauernde Operation, die überdies noch sehr von der Witterung abhängig ist. Diese Langwierigkeit rührt offenbar daher, daſs die Oxydation des Farbestoffs, auch wenn die Leinwand stets feucht erhalten wird, an der Luft nur sehr langsam vor sich geht, und daſs die Witterung sich nur auf die äuſsersten Theile beschränkt; die Zahl der Operationen kann daher nicht durch längeres Aussetzen auf dem Bleichplane vermindert werden. Nur durch Anwendung stärkerer oder heiſserer Laugen läſst sich die Bleichung beschleunigen, allein es geschieht dies nicht ohne Gefahr, der Leinwand selbst zu schaden. — Auſserdem befolgt man fast in jedem Lande, und selbst in den Bleichanstalten eines und desselben Landes, ein mehr oder weniger verschiedenes Verfahren, obwohl alle sich zum Beuchen der Laugen von Alkalien bedienen; nur zwei Methoden, nämlich die *Dampfbleiche* und die *Bleiche mit Schwefelkalk*, weichen hiervon wesentlich ab.

Das *Dampfbeuchen* wurde zuerst von *Chaptal* vorgeschlagen und besteht darin, daſs man die Leinwand mit einer ätzenden Kali- oder Natronlauge anfeuchtet, in einem dicht zu verschlieſsenden Behälter aufhängt, oder locker aufschichtet, und dann in den gut verschlossenen Raum Dampf leitet, der in dem eingeengten Raum eine gröſsere Spannung und höhere Temperatur erreicht, als in freier Luft, und der die Leinwand durchdringt und mit dem vorhandenen Alkali gemeinschaftlich die Auflösung des Farbestoffes bewirkt. Die ganze Operation dauert etwa zwei bis drei Stunden, allein sie hat ungeachtet dieser schnellen Wirkung bisher wenig Anwendung gefunden.

Das *Bleichen mit Schwefelkalk*, das von dem Irländer

Higgins eingeführt wurde, findet in England und Irland häufige Anwendung. Um die dazu nöthige Lauge zu bereiten, werden fünf Theile Kalk mit einem Theile feingepulvertem Schwefel in fünfundzwanzig Theilen Wasser in einem eisernen Kessel unter stetem Umrühren eine halbe Stunde lang gekocht. Nachdem sich die Flüssigkeit gesetzt hat, wird sie abgegossen, und der Rückstand nochmals mit derselben Quantität Wassers verdünnt und gekocht; darauf giefst man beide Flüssigkeiten zusammen und wendet sie, abermals mit der gleichen, oder etwas gröfsern Menge Wassers verdünnt, im kalten Zustande zum Beuchen an, indem man die Leinwand zwölf bis achtzehn Stunden in derselben läfst, worauf sie gehörig gespült und getrocknet wird. Der Erfolg soll sehr günstig sein, besonders wenn man die Leinwand abwechselnd mit Schwefelkalk und mit gewöhnlicher Lauge behandelt.

§. 202.
Die Chlorbleiche.

Bei der *Chlorbleiche* wird die Leinwand zuerst ebenfalls entschlichtet und gebeucht und auf den Bleichplatz gebracht, wie bei der Rasenbleiche, doch geschieht dies nur einige Mal, bevor man zur Anwendung des Chlors schreitet. Will man *Chlorgas*, oder *Chlorwasser* anwenden, so setzt man die gehörig vorbereitete Leinwand abwechselnd dem Chlorgase aus, oder taucht sie in Chlorwasser und behandelt sie dann wieder in alkalischen Laugen. Beide Verfahrungsarten sind aber fast gar nicht im Gebrauch, da die Anwendung des Chlorkalis, oder des Chlorkalkes weit empfehlenswerther ist. Die Leinwand wird dabei etwa zwölf Stunden im Chlorbade geweicht und dann herausgenommen, um gehörig ausgespült und in ein schwaches Sauerbad von verdünnter Schwefelsäure gebracht zu werden, worin sie etwa sechszehn bis zwanzig Stunden verweilt; dann wird sie ausgewaschen, in Pottaschenlauge gebeucht, ausgespült und getrocknet. Mit diesen Operationen fährt man wiederholt so lange fort, bis die erforderliche Weifse erlangt ist.

Auch die Anwendung des Chlorkalis oder Chlorkalkes wird von Vielen noch jetzt für die Leinwand sehr nachtheilig

gehalten, und sie ist auch bei der Leinwandbleiche eben nicht häufig im Gebrauch.

§. 203.

Die meiste zum Verkauf bestimmte Leinwand wird nach dem Bleichen, um ihr ein für den Handel günstigeres Ansehen zu geben, noch appretirt oder zugerichtet. Diese *Appretur* oder Zurichtung besteht darin, daſs sie gestärkt, geblauet, gemangt und endlich kalandert oder gepreſst wird.

Um das *Stärken* zu verrichten, rührt man feine weiſse Stärke oder Kraftmehl mit einer hinreichenden Menge kalten Wassers zu einem dünnen Brei zusammen, gieſst diesen in einen Kessel mit kochendem Wasser, welches man beständig umrührt, fügt etwas weiſses Wachs und Talg hinzu, läſst die Mischung einige Zeit kochen und giebt dann etwas Schmalte, oder präzipitirten Indigo hinzu, den man erhält, wenn man den durch Schwefelsäure aufgelösten Indigo durch ein Alkali zersetzt. Das Gemisch wird sodann durch Leinwand gepreſst, mit Wasser hinlänglich verdünnt und ist dann zum Stärken geeignet; die Leinwand wird von der Hand, oder mittelst einer eigenen Stärkemaschine in die Flüssigkeit getaucht, getrocknet, dann wieder mit Wasser besprengt, auf hölzerne Walzen gewickelt und gerollt, wodurch sie eine groſse Glätte ohne Glanz erhält. Soll ihr dieser letztere auch noch ertheilt werden, so wird sie in Kalandern oder Glättmaschinen behandelt. Sonst wird sie sofort zusammengelegt und unter einer starken Schraubenpresse zwischen glatten Bretern gepreſst und endlich verpackt.

§. 204.

Das *Bleichen der leinenen Garne* und *Zwirnarten* geschieht im Wesentlichen auf dieselbe Weise, wie die Leinwandbleiche, und bedarf kaum einer besondern Erwähnung. Es kann auf die angegebene Weise durch die Rasenbleiche, wie auch durch die Chlorbleiche vollzogen werden; dabei sind alle Prozesse einfacher und kürzer, während gleichzeitig das Walken und Appretiren ganz ausfällt, indem nach der Bleiche nur eine Bürste angewendet wird, die die losen, rauhen Fäserchen abnimmt und dem Faden seine Glätte ertheilt.

Das Bleichen der baumwollenen Stoffe.

§. 205.

Die Baumwollfaser ist schon von Natur schön weifs und erfordert daher weniger Operationen des Bleichens, als Leinengarn und Leinwand; allein sie ist noch mit einem natürlichen Firnifs versehen, durch dessen Entfernung sie weifser und zur Annahme von Farben geeigneter wird. Aufserdem enthalten die vom Weber abgelieferten baumwollenen Gewebe noch Schlichte auf den Fäden, ranziges Fett und sonstige Unreinigkeiten, die ebenfalls beseitigt werden müssen, weil auch sie die Weifse des Stoffes beeinträchtigen und, wenn dieselben zum Färben oder Drucken bestimmt sind, die Verbindung mit den Farbestoffen erschweren und keine lebhafte, schöne Farbe zulassen. Man pflegt daher auch die baumwollenen Stoffe zuerst zu entschlichten; indem man sie in Bütten mit warmem Wasser einweicht, tritt vermöge des in der Schlichte enthaltenen Klebers und Stärkemehls auch hier früher oder später eine Gährung ein, welche ebenso wirkt und behandelt wird, wie bei der Leinwand, nur unterliegt der ganze Prozefs weit weniger Schwierigkeiten und ist viel schneller beendet, als bei den Leinenwaaren, sonst sind beide Verfahrungsarten ganz gleich. Man kann sich auch hier entweder der Rasenbleiche, oder der Chlorbleiche bedienen, d. h. entweder blos durch die Wirkung von kohlensaurem oder ätzendem Kali, verdünnter Schwefelsäure, Luft, Licht und Wasser die Bleichung vollziehen, wobei die zu bleichenden Stücke auf dem Bleichplatze ausgelegt werden, oder des Bleichverfahrens mit Chlorwasser oder vorzugsweise mit Chlorkalk, Säure und alkalischen Laugen, was schneller zum Ziele führt und von keiner Witterung und Jahreszeit abhängig ist.

§. 206.

Die Rasenbleiche.

Die entschlichteten und gut gewaschenen Baumwollstoffe werden entweder sogleich gebeucht, oder erst ein paar Tage auf den Bleichplatz gebracht, wodurch etwas Alkali erspart und

und die Einwirkung der ersten Lauge befördert werden kann. Das Beuchen kann mit Aschen- oder Pottaschenlauge, oder mit einer aus Asche, Pottasche und ungelöschtem Kalk bereiteten Ätzlauge verrichtet werden; das Letztere beschleunigt die Arbeit bedeutend und kann, bei der geringen Zahl der nöthigen Beuchen, ohne sichtbaren Nachtheil für die Festigkeit der Stoffe angewendet werden. Am zweckmäfsigsten wird das Beuchen oder das Behandeln mit kochender Lauge ausgeübt, indem man in eigens dazu eingerichteten Apparaten Dampfspannung anwendet. Ehe diese bekannt und angewendet wurde, waren einfache Beuchfässer, wie noch jetzt in kleinen Anstalten, die Vorrichtungen, in welchen man mit Verlust an Zeit, Brennmaterial und Alkali den Beuchprozefs vornahm. Man übergofs die in die Fässer über eingelegte falsche Böden eingeschichteten Baumwollgewebe mit einer kochenden Auflösung von Pottasche, oder Asche, zog die abgekühlte Lauge unten ab, machte sie wieder siedend, gofs von Neuem auf, und so fort wiederholte man dieses Verfahren zwölf bis sechszehn Mal, wozu zehn bis zwölf Stunden erforderlich waren. Um das Aufgiefsen zu erleichtern, stellte man das Beuchfafs unter den Kessel, aus welchem ein Rohr mit einem Hahn die Lauge auf die Waare ergofs; eine Pumpe nahm die sich unten ansammelnde Lauge auf und führte sie in den Kessel zurück. Nach Vollendung der Beuche wurde die Waare gespült und mehrere Tage lang auf dem Bleichplan ausgelegt, worauf ein mehrmaliges Behandeln mit schwächerer Lauge abwechselnd mit der Ausbreitung auf dem Bleichplan vorgenommen wurde. — Statt dieses Beuchens durch langanhaltendes Aufgiefsen von kochender Lauge und Ablassen der sich unten ansammelnden abgekühlten, fing man an, in eisernen Kesseln, die einen gewölbten Boden haben, über einen hineingelegten Rost die Stücke so aufzustapeln, dafs in der Mitte ein Kanal ausgesperrt, oder ein Rohr eingesetzt wurde, in welchem die kochende Lauge beim Erhitzen des Kesselbodens siedend aufsteigen und sich über die Waare verbreiten konnte. — Das Beuchen mit Ätzlauge unter Mitwirkung des Wasserdampfes kann nach der von *Chaptal* angegebenen und §. 201. erwähnten Methode vollzogen werden.

In Rücksicht der Bleiche unterscheidet man auch hier die *nasse* und *trockne* Bleiche; bei der ersteren bringt man die gebeuchte Waare, so wie sie aus dem Beuchapparat kommt, ohne sie vorher zu spülen, auf die Bleichwiese und begiefst sie dort mit weichem Wasser; bei der trocknen Bleiche aber wird das Gewebe nach dem Beuchen gehörig gespült, um alles Alkali zu beseitigen, und auf der Bleichwiese nicht begossen, sondern allein der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt. Die nasse Bleiche, wobei das Begiefsen mit Wasser täglich zwei- bis dreimal vorgenommen und für das Wenden der Waare besonders gesorgt werden mufs, ist von kräftigerer Wirkung, bedingt aber auch einen gröfsern Gewichtsverlust, wie die trockne Bleiche.

Nach dem wiederholten Beuchen und Ausbreiten auf dem Bleichplatze kommen die Stoffe noch in ein kaltes oder lauwarmes Sauerbad aus stark verdünnter Schwefelsäure — ein Theil Schwefelsäure auf hundert Theile Wasser —, worin sie zwölf bis achtzehn Stunden lang eingeweicht bleiben, sodann aber sorgfältig gespült werden, um jede Spur anhängender Säure zu entfernen, welche, liefse man die Waare vor dem Spülen abtrocknen, der Haltbarkeit der Faser nachtheilig sein würde. — Wenn die Baumwollwaare später in der kalten Indigküpe hellblau gefärbt werden soll, oder für zarte Krappfarben bestimmt ist, so wird sie noch in einem aus Wasser und Kuhmist bereiteten Bade behandelt, wodurch die Baumwollfaser weicher, lockerer und zur gleichförmigen Annahme der Indigauflösung geeigneter wird.

§. 207.
Die Chlorbleiche.

Die *Chlorbleiche* ist für die baumwollenen Stoffe am geeignetsten, weil die von Natur weifse Baumwollfaser die Einwirkung des Chlors nur auf kurze Zeit erfordert, wobei die Gefahr für die Festigkeit des Stoffes sich bedeutend vermindert. Das Chlor wird theils in seiner Verbindung mit Wasser, theils als Chlorkalk, Chlornatron, oder Chlorkali angewendet; in wie fern das Chlorwasser gewisse Nachtheile mit sich

führt, welche beim Gebrauch des Chlorkalks beseitigt sind, ist schon angeführt worden.

Manche Baumwollzeuge werden vor dem Beuchen noch *gesengt*, um die an der Oberfläche befindlichen rauhen Fäserchen zu beseitigen; oft wird aber auch das Sengen erst nach der vollzogenen Bleiche vorgenommen, weil durch die mechanische Behandlung beim Bleichen wieder eine Menge Härchen auf der Oberfläche zum Vorschein kommen. Wir übergehen hier die Operation des Sengens, um sie im folgenden §. 208. zu erwähnen, wo von der Appretur der gebleichten baumwollenen Zeuge geredet wird. — Nach dem Sengen wird die Waare, wenn die Kette mit einer Mehlschlichte, welcher Seife und Talg beigemischt war, geschlichtet wurde, ohne vorhergehende Entschlichtung in Waschrädern, oder in Waschtrögen durch Waschhämmer, oder auf Prätschmaschinen gereinigt. Hierauf folgt das Beuchen, um die Schlichte, welche durch das Waschen noch nicht völlig entfernt wurde, zu beseitigen und die Poren zu öffnen. Einen Beuchapparat nach englischer Construction, der gegenwärtig häufig in Gebrauch kommt, zeigt *Taf. VII. Fig.* 59. im vertikalen und horizontalen Durchschnitt. Er besteht aus zwei Theilen, wovon der obere, breite Theil *a* zur Aufnahme der Waare, und der untere, sogenannte Sack *b* zur Lauge dient; beide Räume sind durch einen eisernen durchlöcherten Boden *c* getrennt, welcher in der Mitte eine runde Öffnung hat, über welcher ein Aufsteigerohr *d* mittelst Schrauben befestigt ist. Der Kessel ist aus gutem gewalzten Eisenblech von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke zusammengesetzt; sein Deckel ist aus etwas schwächerem Blech gearbeitet. Unten ist ein gufseiserner Feuerrost *e* angebracht, der aus drei Stücken besteht. Die Flamme theilt sich bei *f* und geht durch die beiden Öffnungen *g* in die Kanäle *h*, umspielt auf diese Weise den Kessel und erstreckt sich dann durch zwei Öffnungen in den Schornstein. Die Öffnungen *i* dienen zur Reinigung der Kanäle *h* und werden durch eiserne Platten verschlossen. In der die beiden Öffnungen *g*, *g* und die um den Kessel führenden Kanäle *h* trennenden Zunge *f* befindet sich eine runde Öffnung, die zur Aufnahme einer Abflufsröhre des Kessels dient. Man

füllt den Sack des Kessels bis an den Rost *c* mit Wasser, und legt die Waare schräg gegen den Rost geneigt ein, damit das Wasser, wenn es überkocht, leicht nach unten durchdringen kann, giefst dann noch so viel Wasser zu, dafs dasselbe, wenn es während des Kochens noch so stark verdampft, immer noch mehrere Zoll hoch über dem Rost steht, denn sonst verdirbt die demselben zunächst liegende Waare, leidet von der trokkenen Hitze, wird verbrannt. Man läfst es nun etwa zehn Stunden kochen, während welcher Zeit öfters nachgesehen werden mufs, ob das siedende Wasser gehörig aufsteigt und übergegossen wird. Nach dem Kochen wird die Waare noch warm gewaschen, dann zum zweiten Male, wie vorher gedacht, wobei zuweilen ein Zusatz von Kalkmilch gegeben wird. Nach vollendetem Kochen werden die Zeuge sogleich gewaschen, damit sie mit der Luft nicht lange in Berührung bleiben; dann folgt das Beuchen mit einer Pottaschenlauge, welches mehrere Male wiederholt wird, worauf nach gehörigem Auswaschen und Auswringen die Chlorbleiche in Anwendung kommt. Man bringt die Gewebe in ein Bad von Chlorwasser, welches sich in einer hölzernen Wanne befindet, worin die Gewebe schichtenweise eingelegt, durch eine durchlöcherte hölzerne Platte bedeckt und mit der Bleichflüssigkeit begossen sind. Nach achtzehn bis zwanzig Stunden nimmt man die Zeuge wieder heraus, reinigt sie durch Spülen und Walken, und kocht sie, etwa eine Stunde, in einer schwachen Pottaschenlauge, worauf sie in ein Bad von verdünnter Schwefelsäure kommen und fernerhin ebenso behandelt werden, wie die mittelst der Rasenbleiche weifs gemachten Stoffe. — Die Anwendung des Chlorkalkes statt des Chlorwassers geschieht auf gleiche Art, ist jedoch nur zum Bleichen solcher Stoffe geeignet, die weifs in den Handel kommen sollen, weil die, ungeachtet des Auswaschens nach der Bleiche mit Chlorkalk, in den Baumwollfasern zurückbleibenden und durch die Behandlung im Sauerbade in schwefelsauren Kalk verwandelten Theile des Chlorkalkes beim Färben und Drucken ungünstig einwirken. Man zieht es daher in dieser Hinsicht vor, statt des Chlorkalkes durch Chlorkali, oder Chlornatron zu bleichen.

Die durch den Gebrauch und langes Liegen gelb gewordenen leinenen und baumwollenen Zeuge können ebenfalls, nachdem sie gehörig gebeucht und gewaschen sind, in einer Chloraufösung wieder weifs hergestellt werden, nur müssen sie nachher wieder gut ausgewaschen werden, damit ihre Festigkeit nicht durch zurückgebliebenen Chlor gefährdet wird, der aufserdem noch einen unangenehmen Geruch mit sich führt.

§. 208.

Das Sengen.

Die gebleichten baumwollenen Zeuge werden, wie schon erwähnt, vor oder nach dem Bleichen noch gesengt, welches die Beseitigung der feinen Härchen bezweckt, die die Oberfläche des Zeuges wie ein feiner Flaum bedecken und beim Färben dem Glanz nachtheilig sind, so wie sie auch beim Drucken dem Eindringen der Beize hinderlich sind. Man verrichtet das *Sengen* mittelst eigener Apparate, indem das Gewebe über eine cylinderförmig gebogene, stark erhitzte Platte gezogen wird, in Folge dessen die feinen Härchen wegbrennen, oder man bedient sich zum Sengen einer Weingeistflamme, oder des Leuchtgases, indem man das Gewebe an der Flamme vorbeizieht. — Die Einrichtung eines solchen *Sengofens* zeigt *Taf. VII. Fig.* 60. Es stellt *abcd* einen aus Ziegeln erbauten Ofen vor, dessen oberer Theil, nämlich der Schlufs des Feuerherdgewölbes, durch eine cylinderförmig gebogene Platte *e* geschlossen ist. In *f* und *f'* befinden sich zwei Walzen, auf die die zu sengenden Stücke aufgerollt sind. An jeder dieser Walzen ist etwa eine Elle Leinwand befestigt, an welche das Ende des Gewebes mit Nadeln angeheftet wird. In *gg'* sind aufwärts stehende Arme, welche oben mit Bürsten versehen sind, um die Fasern des darüber gleitenden Gewebes aufzulokkern. In *h* ist ein Hebel angebracht, der das Gewebe niederdrückt und zwingt, an die cylinderförmige Platte *e* vorüberzugleiten. Wenn nun die gufseiserne Platte die Rothglühhitze erreicht hat, wird die Walze *f* umgedreht, und wenn das Ende des Gewebes über *e* bei *h* vorbeigeführt ist, wird dasselbe an die Leinwand der Walze *f'* befestigt, und der Hebel *h* nieder-

gelassen. Durch die Drehung von *f'* wickelt sich nun das Gewebe von der Walze *f* ab, geht über das erhitzte Gewölbe *e* fort, wo seine Rauhigkeiten abgesengt werden, und wird sodann von der Walze *f'* aufgenommen. Soll die Operation des Sengens mit demselben Gewebe wiederholt werden, was oft nothwendig wird, so darf man nur die Walze *f* in die entgegengesetzte Umdrehung versetzen, und das Gewebe macht denselben Lauf rückwärts von der Walze *f'* nach *f*, wie es vorher umgekehrt von *f* nach *f'* gelangte.

Das Sengen mittelst einer Gasflamme eignet sich besonders für Mousselin, dessen Fäserchen auch aus dem Innern der Zwischenräume des Gewebes fortgeschafft werden sollen. Zur Erläuterung dient *Taf. VII. Fig.* 61. Die zu sengenden Mousselinstücke werden von der Walze *a*, indem sie über *b* und *c* geleitet sind, ab- und auf die Walze *d* gewickelt. Zwei Röhren, *e* und *f*, welche nach der ganzen Länge auf der innern Seite mit einer Reihe feiner Öffnungen versehen sind, stehen mit einem Gasometer in Verbindung, so daſs, wenn man durch einen Hahn das Gas aus dem Gasometer in die Röhren treten läſst und anzündet, an jeder Röhre eine Reihe etwa eine Linie langer Gasflammen entsteht, die durch das vorübergeleitete lockere Gewebe dringen und die rauhen Fäserchen auf beiden Seiten und in den Zwischenräumen des Gewebes wegsengen. Nach Erforderniſs kann das Gewebe bei einer rückgängigen Bewegung noch ein zweites Mal gesengt werden; auch können Bürsten angebracht werden, die die Fäserchen auflockern und die versengten Theile wegbürsten.

§. 209.

Die übrige Zurichtung der baumwollenen Stoffe, welche weiſs in den Handel kommen, stimmt mit jener der Leinwand überein und besteht in dem Stärken, Glätten und Pressen. Soll die Waare gesteift werden, so bedient man sich der gewöhnlichen Stärkauflösung in Wasser, deren Dicke nach dem Grade der verlangten Steifheit der Waare regulirt wird; oft wendet man auch eigene Stärke- und Trockenmaschinen an, bei denen die Waare zuerst in ein mit Stärkewasser gefülltes Gefäſs geführt

wird, von wo aus sie über Walzen zu mehreren hohlen, kupfernen Trommeln gelangt, die im Innern durch Dampf erhitzt sind, sich um ihre Achse drehen und das Gewebe trocknen. Hierauf bringt man dasselbe auf einen Kalander, zwischen dessen Walzen es geglättet wird. Endlich werden die Stücke gehörig zusammengelegt und geprefst, welches theils in gewöhnlichen Schraubenpressen, theils in hydraulischen Pressen mit oder ohne Anwendung von Prefsspänen und Kupferplatten geschieht.

§. 210.

Baumwollene Garne und gestrickte Waaren werden einer ganz analogen Behandlung des Bleichens unterworfen, welche nur dann am Garne vorgenommen wird, wenn dasselbe nicht verwebt, sondern zum Stricken, Sticken, Nähen etc. verbraucht, oder vor dem Weben gefärbt werden soll. Man bringt das Garn nach dem Bleichen in eine warme Seifenauflösung, um ihm die Storre und den unangenehmen Chlorgeruch zu benehmen, welche demselben durch die Behandlung mit Chlor und Säure ertheilt wurden. Gestrickte Waaren werden zuletzt in einem gebläueten Seifenbade behandelt, in kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet, noch geschwefelt, wodurch sie einen angenehmen Glanz und eine Weichheit des Gefühls erlangen.

Das Bleichen der wollenen Stoffe.

§. 211.

Das Bleichen der Wolle und der wollenen Stoffe unterscheidet sich vom Bleichen der leinenen und baumwollenen Stoffe wesentlich. Während die bei diesen beiden Stoffen erwähnten Bleichmittel die Zerstörung der färbenden Theile durch Oxydation bewirken, wird bei der Wolle die färbende Materie mit einer andern Substanz in Verbindung gebracht, die zusammen eine farbenlose Zusammensetzung bilden. Diese Substanz ist die *schwefelige Säure*. Sie kann in zweifacher Gestalt, nämlich als Gasart, oder, mit Wasser verbunden, als tropfbare Flüssigkeit zum Bleichen der Wolle angewendet werden, und zwar bei der unverarbeiteten Wolle, oder bei dem aus Wolle

gesponnenen Garn, oder bei den aus letzterem gewebten Waaren. Das Verfahren selbst bleibt dasselbe, auf welcher dieser drei Stufen technischer Anwendung die Wolle auch stehen mag, und läſst sich, wie die bisher besprochenen Bleichverfahren, in die vorbereitenden Operationen, in die Operationen des Bleichens selbst und in die Nacharbeiten zertheilen.

§. 212.

Um die rohe oder unverarbeitete Wolle zu bleichen, muſs sie zunächst von allen anhängenden Unreinigkeiten befreiet werden, die theils von dem Schweiſse, oder der fettigen Hautausdünstung, theiſs von äuſsern fremdartigen Theilen herrühren und eine braune fettige Substanz bilden, sogenannte Hautschmiere. Diese Reinigung, das *Entschweiſsen der Wolle* genannt, bewirkt man mit weichem Fluſswasser und einem Zusatz von einem Viertel bis einem Drittel gefaultem Urin in einem Kessel über Feuer bei 30 bis 40° *R.*, wobei das kohlensaure Ammoniak des gefaulten Urins die Löslichkeit des Schweiſses befördert und einen Theil des der Wolle eigenthümlichen Fetts in eine Emulsion verwandelt. Ist die Wirkung des Schweiſswassers vollendet, so wird die Wolle ausgedrückt, in Fluſswasser gewaschen und auf Horden an einem schattigen Ort getrocknet.

Bei den wollenen Gespinnsten, deren Wolle nicht vorher entschweiſst war, kommt zu diesem Schweiſsfette noch das absichtlich Behufs des Verspinnens hineingebrachte Fett sammt andern bei der Operation des Spinnens zufällig beigemengten Schmutztheilen hinzu, und bei den Geweben insbesondere noch der Leim, womit die Kettenfäden vor dem Weben getränkt wurden. Man wäscht die Garne und diejenigen Gewebe, welche nicht gewalkt werden, theils mit gefaultem Urin, oder auch mit grüner Seife und einem Zusatz von Pottasche, oder kohlensaurem Natron. — Um das Waschen mit Seife zu verrichten, bereitet man ein Bad, welches für jede 100 Pfund der zu waschenden Wolle oder wollenen Waare 5 Pfund Seife und 1 Pfund Pottasche in 15 Eimer Fluſswasser aufgelöst enthält. Die Anwendung desselben geschicht bei 40 bis 50° *R.* und

währt mehrere Stunden. — Bei schlechter Wolle und groben Geweben wendet man Pottaschenlauge — aus 2 Pfund Pottasche für 100 Pfund Waare —, oder ätzende Kalilauge — 1 Metze Holzasche oder 4 Pfund Pottasche und 6 Pfund ungelöschten Kalk, — die mit Wasser gehörig verdünnt ist, statt der Seifenauflösung an. Eine solche Ätzlauge wirkt schnell, kommt nicht theuer zu stehen, greift aber die Wolle selbst ziemlich stark an.

§. 213.

Die entschweifste Wolle ist nun zum Bleichen vorbereitet. Dieses Bleichen, Weifsmachen oder *Schwefeln* wird gewöhnlich durch Schwefeldampf in hölzernen Kästen, *Schwefelkästen*, oder in eignen Kammern, *Schwefelkammern*, verrichtet, indem man Schwefel anzündet und die entwickelten Schwefeldämpfe in den dicht verschlossenen Räumen zwölf bis zwanzig Stunden auf die Wolle wirken läfst. Damit das entwikkelte saure Gas mehr mit der Wolle in Berührung komme, und seine bleichende Wirkung desto besser äufsern könne, wird die unverarbeitete Wolle auf Netze ausgebreitet, während man die Garne und Gewebe über Schnüre oder Stangen aufhängt.

Die gewöhnliche Einrichtung der Schwefelkammern hat den grofsen Nachtheil, dafs die Verbreitung des schwefeligsauren Gases beim Öffnen den Arbeitern sehr beschwerlich fällt und sogar der Gesundheit gefährlich werden kann. Zur Beseitigung dieses Übels hat *d'Arcret* eine Einrichtung für die Schwefelkammer angegeben, bei der man das schwefeligsaure Gas durch einen hohen Schornstein ableitet und die Luft in der Kammer selbst erneuern kann. *Taf. VII. Fig.* 62. zeigt den Durchschnitt einer solchen Schwefelkammer. Die Kammer *a* ist von solchen Dimensionen, dafs man darin für das Aufhängen der Gewebe etc. Raum genug hat. Der Boden ist mit Steinen gepflastert und nach einer Seite etwas geneigt, damit das vom nassen Zeuge abtropfende Wasser nach dieser Seite abfliefst und abgeleitet werden kann. Am Boden sind in *m* nach Umständen mehr oder weniger Gefäfse, in denen Schwefel verbrannt wird, so aufgestellt, dafs sich der entwickelnde Dampf

durch den ganzen Raum möglichst gleichförmig verbreitet. Die Kammer selbst hat eine Thür *e* zum Eingang, und zwei Fenster *k* zur Erhellung, welche gleich der Thüre dicht verschlossen werden können. Die Thüre hat in *g* eine Öffnung mit einem Schieber, welcher sich beliebig stellen läfst und daher gestattet, diese Öffnung ganz oder nur theilweise zu verschliefsen. An der gegenüberstehenden Seitenwand der Kammer ist eine zweite Öffnung *f* mit einem ähnlichen Schieber angebracht, der sich durch eine über Rollen gehende Schnur *hl* von aufserhalb der Kammer beliebig verstellen läfst, um, sobald das in der Kammer enthaltene Gas durch die Öffnung *f* in den Rauchfang *d* geleitet werden soll, diese Klappe, ohne in die Kammer einzutreten, öffnen zu können. Der Rauchfang *d* ist so hoch, dafs der abgeleitete Schwefeldunst gleich so hoch in die Atmosphäre geführt wird, dafs er der Umgebung nicht lästig und schädlich werden kann. Um den Abzug durch den langen Schornstein zu befördern, ist eine Zugröhre *o* angebracht, die mit einem Ofen *n* in Verbindung steht. Die Röhre *o* ist in *p* mit einer Klappe versehen, damit sie abgesperrt und die Verbreitung des Gases durch dieselbe verhindert werden kann, wenn man sich des Ofens nicht bedient, der übrigens auch zur Heizung irgend eines Theiles der Fabrik benutzt werden kann. — Wenn man sich der Schwefelkammer bedienen will, so überzeugt man sich zuerst, dafs die Fenster wohl verschlossen sind, hängt dann die zu schwefelnde Waare auf, macht in dem Ofen *n* etwas Feuer, giebt in die Gefäfse *m* Schwefel, den man anzündet, und schliefst die Thüre *e*, so wie den Schieber *g*, während man gleichzeitig durch die Schnur *hl* den Schieber der Öffnung *f* öffnet. Während sich nun durch den brennenden Schwefel die Luft in der Kammer erhitzt und ausdehnt, entweicht ein Theil derselben in den Schornstein *d*, und der Zug des Ofens *n* befördert diese Ausströmung, durch welche die Verbreitung des Gases in dem Arbeitsraume vermieden wird. Wenn nach einigen Minuten der Schwefel vollkommen in Brand gesetzt ist, schliefst man durch Nachlassen der Schnur *hl* den Schieber *f* ganz zu, und läfst das Ganze in diesem Zustande so lange, als für die Wir-

kung des schwefelsauren Gases auf die Zeuge erforderlich ist. Ist diese Wirkung genügend erfolgt, deren Zeitperiode man durch Erfahrung ermittelt hat, so zündet man wieder Feuer in dem Ofen *n* an, öffnet den Schieber *f* ganz und den Schieber *g* etwas, wodurch ein Luftzug entsteht, der das Gas aus der Kammer durch den Schornstein fortführt. Nachdem der Schieber *g* nach und nach immer mehr geöffnet wurde, wird auch die Kammer bald von allem Gase befreiet und mit atmosphärischer Luft angefüllt sein. Man öffnet die Thüre und nimmt die geschwefelten Wollenstoffe heraus, die durch den starken Luftzug fast allen Schwefelgeruch wieder verloren haben.

Das Bleichen mit flüssiger schwefeliger Säure kommt eben nicht so oft in Anwendung, als das mit Schwefeldampf. Soll es jedoch vorgenommen werden, so giefst man verhältnifsmäfsig auf 1 Pfund Sägespäne 3 Pfund rauchende Schwefelsäure, und läfst das sich entwickelnde Gas von 50 Pfund Wasser ($\frac{1}{2}$ Eimer) aufnehmen, welcher Flüssigkeit sodann noch eben so viel Wasser zugefügt wird. In dieser Flüssigkeit, deren Menge der Menge des zu bleichenden Stoffes entsprechen mufs, läfst man die letztern, nachdem sie vorher gewaschen sind, etwa zwanzig bis dreifsig Stunden liegen, während man sie in einzelnen Zwischenzeiten umwendet. Nach dieser Zeit werden sie herausgenommen, gespült und getrocknet. Nach Erfordernifs kann diese Operation noch wiederholt werden.

Manche wollenen Gewebe, die weifs in den Handel kommen sollen, werden noch gekreidet. Zu dem Ende werden die geschwefelten und gewaschenen Zeuge durch ein Kreidebad, Kreidemilch, Gypsbad genommen, damit nach dem Trocknen die Kreidetheilchen, zwischen den Fäserchen gelagert, die Weifse des Tuches vermehren helfen. — Nicht selten werden weifsgemachte Kammgarngewebe angebläuet, um ein angenehmes Äufsere zu erhalten; dies geschieht theils mit Berlinerblau, welches mit etwas Salzsäure angerieben wird, oder mit abgezogenem Indigo in vielem Wasser zertheilt. Allein soll es eine angenehme Wirkung hervorbringen, so mufs der Grund möglichst gut vorher weifs gemacht worden sein, sonst erscheint ein grüner Farbeton.

Das Bleichen der Seide.

§. 214.

Die rohe Seide, so wie sie vom Cocon abgehaspelt in den Handel kommt, ist theils weifs, theils gelb. Der gelbe Bast enthält eine in Wasser auflösliche, stickstoffhaltende Materie, uneigentlich Gummi genannt, und eine stickstoffige, in Wasser und Alkohol unauflösliche Substanz, flüchtiges Öl, Wachs, gelben Farbestoff. Diese Materien zusammengenommen nennt man den Firnifs der Seide; er löst sich in einer kochenden Seifenauflösung, selbst in kochendem Wasser auf. Dieser Firnifs mufs zu den meisten Zwecken vor der Verarbeitung der Seide entnommen werden; die Operation, wodurch dieses verrichtet wird, wird das *Kochen*, *Entschälen* oder *Degummiren* der Seide genannt.

§. 215.

Beim Entschälen der rohen Seide soll sowohl der sogenannte Gummi, als auch der Farbestoff entzogen werden; der Prozefs selbst zerfällt in das *Kochen*, *Degummiren* und *Weifsmachen*.

Man bereitet zunächst ein Seifenbad von etwa 3 Pfund weifser Seife in anderthalb Eimer reinem Flufswasser, erhitzt dieses, um die Auflösung vollkommen zu machen, zum Kochen, kühlt es aber dann wieder durch einen Zusatz von kaltem Wasser auf 60 bis 70° *R.* ab und bringt etwa 10 Pfund in Strehnen gebundene Seide auf Stöcken hängend hinein, wendet sie häufig, nimmt sie aus dem Bade und windet sie aus. Darauf bringt man sie in Säcke oder Taschen von starker grober Leinwand, die aber locker gewebt ist, und bringt sie sammt diesen in eine zweite Seifenauflösung, welche um die Hälfte weniger Seife enthält, als die erste. In diesem Bade läfst man die Seide wenigstens eine Stunde weichen und drückt die Stücke mit einem Stock öfters nieder. Darauf wird die Flüssigkeit während der ersten halben Stunde in ein gelindes Sieden gebracht, dann aber etwa drei Stunden stark gekocht, wobei das verdampfte Wasser stets ersetzt wird. Beim ersten

Kochen darf niemals die Siedehitze eintreten, weil dann die Seide in der starken Seifenlauge zu sehr angegriffen und ihr Glanz verloren gehen würde; beim zweiten Kochen schwindet diese Gefahr durch den geringern Gehalt an Seife. Es kann auch ein einziges Seifenbad hinreichend sein, wenn man die Menge der Seife vermehrt und die Seide eine halbe Stunde vor dem Eintritte der Siedehitze in das Bad bringt und eine Stunde kochen läſst.

Die durch das Entschälen hervorgebrachte Weiſse der Seide genügt, wenn dieselbe für dunkle Farben bestimmt ist; soll aber dieselbe die höchste Weiſse erhalten, so wird sie entweder in Schwefelkammern geschwefelt, oder in flüssiger schwefeliger Säure behandelt. Beide Verfahrungsarten sind ganz dieselben, wie bereits in dieser Hinsicht bei der Wolle angegeben wurde. Das Schwefeln soll, wie behauptet wird, auch dazu dienen, den Rückstand an Seife in der Seide, welcher leicht ein Nachgelben veranlaſst, zu zersetzen. Zuletzt wird die Seide in schäumendem Seifenwasser, welchem etwas Orleans zugesetzt worden, gewendet, oder in einem Bade von Orseille und Blaue (abgezogenem Indigo), oder mit etwas Cochenille behandelt, um ihr einen bläulichen oder röthlichen Schimmer zu ertheilen, welcher letztere besonders der chinesischen Seide eigenthümlich ist.

Für manche Zwecke, wo die Seide ihre natürliche Steifigkeit behalten soll, wird sie nicht entschält; man wählt dann die weiſseste der vorhandenen rohen Seide aus und behandelt diese in reinem Wasser, oder in einer schwachen Seifenauflösung nur kurze Zeit, worauf man sie auswindet, schwefelt und bläuet. — Soll die Seide aber alaunt werden, wie dieses zu manchen Zwecken erforderlich ist, so wird dieselbe, nachdem sie sorgfältig gespült ist, in eine kalte oder wenig erwärmte Alaunauflösung genommen.

Achter Abschnitt.

Das Färben der Gespinnste und Gewebe.
(Färbekunst.)

Vom Färben überhaupt.

§. 216.

Die *Färberei* oder *Färbekunst* ist derjenige technische Fabrikationszweig, dessen Geschäft es ist, die Wolle, Baumwolle, Seide und den Flachs, oder die aus diesen Materialien gebildeten Gespinnste und Gewebe mit verschiedenen Materien so zu verbinden, dafs sie die verlangten Farben dauerhaft darstellen. Diese Materien, welche als färbendes Mittel dienen, und die *Farbestoffe* oder *Pigmente* genannt werden, sind theils vegetabilischen, theils animalischen Ursprungs. Um aber eine dauernde Farbe zu erzeugen, müssen die Farbestoffe selbst gegen Licht und Luft beständig sein und mit dem Material des Gespinnstes oder Gewebes in eine so innige oder chemische Verbindung treten, dafs sie nicht durch Wäsche, oder dergleichen Einwirkungen ausgezogen werden. Aus dem ersten Grunde, zu dem sich noch manche andere Gründe gesellen, sind nicht alle in der Natur angetroffenen und bis jetzt bekannten Farbestoffe in der Färberei anwendbar, und selbst unter diesen letztern findet wieder eine grofse Verschiedenheit nach dem Grade der Beständigkeit Statt, wonach man diese Farben auch als echt und unecht in verschiedenen Abstufungen unterscheidet; aus dem zweiten Grunde der chemischen Verbindungen des Farbestoffs mit dem zu färbenden Stoffe mufs jener stets vor-

her aufgelöst werden. Solche Auflösungen der Farbematerialien heifsen *Farbebäder*, *Farbebrühen*, *Farbeflotten* oder *Farbeküpen*. Die meisten Pigmente werden gewöhnlich und meist mit Hilfe künstlicher Wärme in Wasser aufgelöst, zuweilen aber auch in Säuren und Alkalien, und in besondern Fällen auch in Weingeist.

Nur wenige Pigmente haben aber so viel Verwandtschaft zu den färbenden Stoffen, dafs sie, mit diesen in Berührung kommend, sich sofort darauf niederschlagen und damit eine chemische Verbindung eingehen. Oft mufs die Abtrennung des Pigments von dem Auflösungsmittel erst durch einen andern Stoff befördert werden. Ferner können gewisse Pigmente, weil sie als solche nicht auflöslich sind, nicht unmittelbar angewendet werden. Endlich haben überhaupt die meisten Farbestoffe nur wenig Affinität zu den färbenden Stoffen, und die Färbung ist nur mit Hilfe eines Zwischenmittels möglich, das einerseits zum Zeuge, und anderseits zum Pigmente eine hinreichende Verwandtschaft hat. Solche Zwischen- oder Aneignungsmittel, die eine chemische Verbindung des Pigments bewirken, heifsen in der Färberei *Beizstoffe* oder *Mordants*. Diejenigen Farbestoffe, die zu den zu färbenden Materialien einen hinlänglichen Grad von chemischer Verwandtschaft äufsern, um eine feste Verbindung mit den Materialien einzugehen, und die also beim Färben keiner Beizen bedürfen, heifsen *substantive Farben*, im Gegensatz zu den *adjectiven Farben*, deren Pigmente sich nicht eher mit der Faser animalischer und vegetabilischer Substanzen auf dauernde Weise verbinden, als bis eine Beize als Zwischenmittel angewendet wird. Nur wenige Materien eignen sich zu Beizen, denn sie müssen nicht nur zum Zeuge und zum Pigmente eine starke Affinität haben, sondern zugleich eine unauflösbare Verbindung darstellen, und dürfen dabei weder auf den färbenden Stoff, noch auf das Pigment selbst eine schädliche Einwirkung haben. Die Substanz, die vorzüglich allen jenen Anforderungen entspricht, ist die *Thonerde;* Thonsalze, wie Alaun, essigsaurer Thon u. a. m., sind daher als die allgemeinsten reinen Beizmittel zu betrachten. Oft kann jedoch der Beizstoff eine unsern Zwecken angemessene Veränderung der

Farbe bewirken; auf diese Weise wirken mancherlei Metalloxyde, und die Gerbestoff und Gallussäure haltenden Substanzen. Man wendet daher häufig auch als *nüançirende Beizmittel* verschiedene Metallsalze und Galläpfel, Sumach u. dgl. m. an.

§. 217.

Alle Beizen müssen die Eigenschaft haben, daſs die Salze, aus welchen sie bestehen, nicht leicht krystallisiren, weil sonst, da das Anbeizen in einer erhöheten Temperatur verrichtet wird, bei der nachfolgenden niederen Temperatur das Salz in dem Zeuge kleine Krystalle absetzen würde, die für die Färbung nachtheilig wären. — Der Alaun oder sein wesentlicher Bestandtheil, die schwefelsaure Thonerde, ist die Grundlage aller Beizen, die zur Befestigung der adjectiven Pigmente dienen; daher wird dieses Beizen, welches besonders für Wolle anwendbar ist, auch das *Alaunen* genannt. Bei solchen Zeugen, die sich weniger leicht mit den Beizen verbinden, wie Baumwolle und Flachs, wird ein höherer Grad der Befestigung des Alauns durch eine Abkochung von Galläpfeln bewirkt, welche unter dem Namen des *Gallirens* vor dem Alaunen angewendet wird. Öfters aber wird der Alaun zur Beize mit *Weinstein* versetzt, wodurch die Auflöslichkeit des Alauns vermehrt und dessen Neigung zum Krystallisiren vermindert wird. Als ein Mittel, die Krystallisirbarkeit des Alauns zu schwächen, besonders bei den Zeugen, die sich schwerer als Wolle mit den Beizen und Pigmenten verbinden, dient auch die Versetzung der Alaunauflösung mit etwas Alkali, wozu gewöhnlich der achte Theil des Alaungewichts Pottasche, oder auch Kreide genommen wird.

Alle metallischen Salze, die sich leicht in ein basisches Salz umwandeln, sind zu solchen Beizen geeignet; am häufigsten wird in dieser Hinsicht der *Eisenvitriol* für Wolle und das essigsaure *Eisenoxyd* für Baumwolle angewendet. Beide werden gewöhnlich mit Weinstein versetzt.

Nach *Fabroni* bereitet man eine allgemeine Beize für Wolle und Seide, wenn man 8 Loth geraspeltes Zinn in einem

im Sandbade befindlichen Kolben in 16 Loth Schwefelsäure, die mit 8 Loth Wasser verdünnt ist, in der Siedehitze auflöst, den Kolben vom Feuer nimmt und vierundzwanzig Stunden stehen läfst, dann 12 Loth Kochsalz unter stetem Umrühren damit vermengt und die Mischung sodann vierundzwanzig Stunden ruhig stehen läfst, und nun den Kolben wieder im Sandbade erwärmt, bis Alles aufgelöst ist. Wird nun diese nach dem Erkalten im Kolben befindliche Salzmasse abgewogen und 1 Pfund derselben mit 3 Pfund Wasser versetzt, dann eine Auflösung von $2\frac{1}{8}$ Loth gereinigtem Weinstein und $4\frac{3}{4}$ Loth Kupfervitriol in $8\frac{1}{2}$ Pfund Wasser dazu gegossen, so erhält man eine Flüssigkeit, die in verstopften Flaschen zum Gebrauch aufbewahrt werden kann.

§. 218.

In der Färberei betrachtet man vier Farben als Hauptfarben: *Blau*, *Gelb*, *Roth* und *Schwarz;* alle übrigen sind Nebenfarben und Nüançen, die durch Verbindung oder Umänderung der Hauptfarben entstehen, man nennt sie *gemischte* oder *zusammengesetzte* Farben. Eine unendliche Mannigfaltigkeit von Farben ist indessen nicht nur dadurch möglich, dafs man verschiedene Farbestoffe oder verschiedene Beizmittel anwenden kann, sondern noch dadurch, dafs auch mehrere Farbestoffe mit einander verbunden, oder nach einander gebraucht werden können, und dafs manche Farben sich nach der Färbung noch wenigstens umändern oder variiren lassen. Ein Beispiel giebt die Baumwolle, welche zuerst in Alaun gekocht und dann in Krapp ausgefärbt eine *rothe* Farbe zeigt, dahingegen statt des Alaunens in einer Eisenauflösung getränkt, dieselbe Ausfärbung eine dunkel violette Farbe erhält.

Man kann die gemischten Farben auf verschiedene Weise darstellen, je nachdem man die Beizen aus verschiedenen Stoffen, oder die Pigmente aus verschiedenen Pigmenten zusammensetzt. So färbt sich ein in Alaun oder Zinnauflösung angebeiztes Wollenzeug in einer Flotte aus Kochenille und Gelbholz, oder Quercitronen, oder von Krapp und Gelbholz, orange, und zwar nach dem Verhältnisse der zugesetzten Menge des gelben

Pigments. In diesem Beispiel entsteht eine gemischte Farbe durch die Mischung aus mehreren Pigmenten unter Anwendung einer einfachen Beize. Als zweites Beispiel, wo eine gemischte Farbe durch ein einzelnes Farbepigment und eine zusammengesetzte Beize hervorgebracht wird, dient die Färbung der in einer Auflösung von Eisensalz und Alaun angebeizten Zeuge, die in einer Flotte von Kochenille eine rothbraune Farbe erhalten, indem die Theile des Pigments, die mit dem Alaun in Verbindung gehen, die rothe, jene, die sich mit dem Eisensalze verbinden, eine dunkelviolette Färbung geben. Als drittes Beispiel, wo durch Anwendung verschiedener Farbepigmente eine gemischte Farbe entsteht, mag die Darstellung der *grünen* Farbe dienen, indem man das Zeug erst *blau* grundirt und dann *gelb* färbt, oder auch umgekehrt.

§. 219.

Manche Zeuge werden nach dem Färben noch mit einer Säure, einem Alkali, oder einem Salze, die in einer grofsen Menge Wasser aufgelöst worden sind, behandelt, um dadurch der Farbe noch eine andere Nüançirung zu geben. Man nennt diese Operation das *Schönen* und *Lebhaftmachen* (Aviviren). In der Regel werden die aus adjektiven Pigmenten dargestellten Farben durch Säuren heller oder lichter, das entgegengesetzte Resultat erfolgt durch Alkalien, ja selbst schon durch das Auswaschen in Brunnenwasser, das kohlensauren Kalk enthält. So geht die mit Kochenille nach dem Alaunen hervorgebrachte Farbe durch Schönen mit Weinstein oder Citronensäure ins Scharlachrothe über; das Scharlachrothe durch Schönen mit Alkali in die Karmoisinfarbe über u. dgl. m. Zuweilen dient das Schönen als Theil der Färbung, zur Hervorbringung einer zusammengesetzten, oder anders nüancirten Farbe, z. B. wenn das in Kochenille oder Krapp ausgefärbte Zeug noch in einem Bade von Eisenvitriol herumgenommen wird. Bei der Färbung der Seide ist dieses häufig der Fall, da mehrere vegetabilische Pigmente, die man zu derselben verwendet, durch Säuren oder Alkalien die Farben verändern. In andern Fällen dient das Schönen zur Beseitigung derjenigen mit dem Zeuge

verbundenen Stoffe, welche der Lebhaftigkeit oder Feinheit der Farbe Eintrag thun, wie dieses beim Färben der Baumwolle mit Krapp der Fall ist, wo man zu diesem Behufe nach dem Färben nur ein Kochen in Seifenwasser anwendet.

§. 220.

Um die Garne oder Gewebe anzubeizen, wird das Beizmittel in Flufswasser aufgelöst, und die Stoffe werden entweder bei der Siedehitze in dieser Flüssigkeit gekocht, das *Ansieden* genannt, welches bei der Wolle und den Wollenwaaren Statt findet, oder es geschieht das Anbeizen ohne Erhöhung der Temperatur, oder höchstens bei 32° *R.*, wie bei der Seide und den baumwollenen und leinenen Waaren, die gleichfalls nicht gekocht, sondern bei etwa 32° *R.* angebeizt werden. Die Dauer der Operation des Ansiedens ist verschieden und hat Einflufs auf die Menge der vom Zeug aufgenommenen Beize, also auch auf Nüançirung der Farbe, die das Zeug beim Ausfärben annimmt. Nach Beendigung des Ansiedens oder Anbeizens wird meistentheils nicht sogleich in den Farbeflotten ausgefärbt, sondern erst eine Reinigung vorgenommen, indem man die Stoffe ausringt, in Flufswasser spült, um die überflüssige Beize zu entfernen, dann noch lüftet und trocknet. — Das Ausfärben geschieht in einer Farbeflotte, oder in einer Abkochung von Farbestoffen theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich; sie werden in kupfernen, oder in gewissen Fällen in zinnernen Kesseln über freiem Feuer, oder mit Dampfheizung dargestellt. Die Beschaffenheit und Form der Kessel, welche zum Anbeizen und Ausfärben dienen, richten sich nach der Natur des Färbeprozesses, und ihre Gröfse nach der Menge des Zeuges, welches zugleich gefärbt werden soll. Die Farbebäder selbst werden nach der Natur des Farbestoffs und des zu färbenden Zeuges bei sehr verschiedenen Temperaturen bereitet; die zerkleinerten Farbehölzer werden in Säcke aus grober, locker gewebter, ungebleichter Leinwand gethan und in diesen abgekocht, wobei man nicht nöthig hat, die Flüssigkeit durchzuseihen, da der Sack schon als Filter wirkt. Manche Pigmente erfordern noch eine besondere Behandlung und las-

sen sich nicht sogleich abkochen. Bevor man die Stoffe, besonders die Wolle, in den Kessel zum Ansieden, oder wenn dieses nicht nöthig war, in das Färbebad bringt, müssen sie mit Wasser durchweicht und benetzt werden, damit die Beize und Farbe überall gleichförmig angenommen wird. Die Höhe oder Tiefe der zu erreichenden Farbe, die chemische Natur der Pigmente, bedingen die Temperatur, die Zeit, wie lange das Ausfärben dauern mufs. Nach Beendigung desselben werden die Gespinnste ausgerungen, die Gewebe zum Abtropfen und Abkühlen aufgehängt, dann gut gespült. Wollene Zeuge müssen dann noch, damit sie nicht zu stark beim Trocknen einlaufen, ausgespannt werden. Das Trocknen geschieht bei gutem Wetter an freier Luft, besonders bei Wollenzeugen, bei ungünstiger Witterung in einer Trockenstube, oder auf einem Trockenboden.

§. 221.

Nach der Natur der zu färbenden Materialien unterscheidet man die *Wollenfärberei*, die *Seidenfärberei*, die *Baumwollenfärberei* und die *Leinenfärberei*.

Die *Wolle* wird theils im unverarbeiteten Zustande, theils als Garn, theils als Gewebe gefärbt. In welchen dieser drei Zustände das Färben auch geschehen mag, immer mufs eine Reinigung vorhergehen, wenn eine reine Farbe erzielt werden soll; dann erst folgt das Anbeizen, wozu Alaun und Weinstein vorzugsweise gewählt werden. Diese beiden, die theils für sich, theils mit Eisen- und Kupfervitriol, oder auch mit Zinnsalzen in Verbindung angewendet werden, sind die Hauptbeizmittel für Wolle. Das Beizen und Färben geschieht bei der Wolle immer heifs, und schon das Beizen mufs zwei Stunden fortgesetzt werden, um das Eindringen der Beizmittel in die Wolle vollständig zu bewirken; die Farbebäder werden ebenfalls siedend heifs ein bis zwei Stunden, je nach der Natur der Farbe und der Sättigung, angewendet.

Die *Seide* wird entweder im rohen Zustande gefärbt, oder sie wird vorher, um sie weich und glänzend zu machen, durch die angegebenen Operationen entschält, oder auch gebleicht.

Die rohe Seide kann fast in eben so mannigfaltigen Farben gefärbt werden, als die abgekochte Seide, aber man kann dann zu hellen und schönen Farben nur weifsen Seidenbast anwenden. Das Färben der Seide geschieht in der Regel immer in Strähnen an der gehaspelten Seide. Rücksichtlich des Grades der Anziehung zu den Pigmenten steht die Seide mit der Wolle zwar auf derselben Stufe, aber sie färbt sich durch dieselben Prozesse weniger dauerhaft als die Wolle, was man der Verschiedenheit der physischen Construktion des Fadens zuschreiben mufs. Das Alaunen der Seide wird kalt vorgenommen, da in der Hitze die Säure der Salze leicht die Substanz derselben angreift, und ihren Glanz schwächt. Es erfordert in der Reinlichkeit der Gefäfse und der Behandlung die gröfste Sorgfalt; gewöhnlich kommt die angebeizte Seide unausgewaschen gleich nach dem Beizen und Auswinden in das Farbebad, worauf sie ausgewaschen, an Ringpfählen stark ausgerungen und sogleich getrocknet wird, dafs ihre Farben durch ein längeres Aussetzen an der Luft im nassen Zustande nicht leiden.

Baumwolle und *Leinen* werden nie im rohen Zustande, sondern immer nur erst dann gefärbt, wenn sie zu Garn versponnen, oder zu Zeugen verwebt sind. Die Baumwolle wird vorher mit einer schwachen Pottaschenlauge gut ausgekocht, oder auch wohl, besonders zu hellen Farben, gebleicht. Das Leinen wird immer erst nach dem vorausgegangenen Bleichen gefärbt. Um die Beize und sonach das Pigment mit der Baumwolle fest und in gehöriger Menge zu verbinden, wird oft eine *Gallirung* angewendet, indem man grob gestofsene *Galläpfel* in Wasser abkocht, die abgekühlte Flüssigkeit durchsiebt und in der ziemlich warmen Flüssigkeit die Baumwolle behandelt, dafs sie gleichmäfsig von dem Gallusabsud durchdrungen wird. Eben so wendet man statt der Galläpfel den Sumach oder Schmack an, nur nimmt man davon an Gewicht doppelt so viel, als von Galläpfeln, und läfst das Bad nicht kochen, sondern übergiefst den Schmack nur mit heifsen Wasser. Nach dem Galliren folgt das *Alaunen*, wobei man 6 bis 8 Loth Alaun auf 1 Pfund Baumwolle rechnet. Der Alaun wird in heifsem Wasser aufgelöst und das Bad zur Anwendung auf 25 bis

30° *B.* abgekühlt; doch wendet man statt des Alauns auch eine mit etwas Pottasche versetzte Alaunauflösung oder essigsaure Thonerde an. Nach dem Alaunen wird die Baumwolle getrocknet, und dann sorgfältig ausgewaschen, um denjenigen Theil des Alauns wegzuschaffen, der nicht mit dem Zeuge verbunden ist. — Für Gewebe aus *Flachs* und *Hanf* findet dieselbe Manipulation, wie für die Baumwolle, Statt.

Von den Farbestoffen.

§. 222.

Die *Farbestoffe* oder *Pigmente*, welche für die Färberei und Druckerei brauchbare Farben liefern, sind Pflanzen- und Thierstoffe. Ihre Darstellung aus den vegetabilischen und animalischen Stoffen ist sehr verschieden, und man kann im Allgemeinen nur sagen, dafs einige durch Wasser und wässerigen Weingeist, andere durch Alkohol, auch Äther aufgelöst und ausgezogen werden, wieder andere sich in Wasser, Äther und Alkohol lösen, endlich einige in keinem dieser Lösungsmittel.

Der *Wau, Gelbkraut (Reseda luteola)*, dessen gelbe Stengel und Blätter ein gelbes Pigment enthalten, wird häufig in Frankreich, England und in einzelnen Theilen Deutschlands gebaut, bei der Reife des Samens ausgezogen und getrocknet in Bündel gebunden; er findet jedoch in der Seiden-, Leinen- und Baumwollenfärberei eine häufigere Anwendung, als in der Wollenfärberei. — Das *Gelbholz*, welches in der Wollenfärberei zu Grün, Olive und Braun, in der Seidenfärberei und dem Kattundruck theils zu Gelb, theils zu Grün, theils um andere zusammengesetzte Farben zu erzeugen, dient, kommt von einer Art Maulbeerbaum *(Morus tinctora)*, welche in Brasilien und auf den Antillen einheimisch ist. — Die *Quercitronrinde* kommt von der in Nordamerika wachsenden *Quercus nigra*, und dient nicht allein in der Wollenfärberei, sondern auch in der Baumwollen- und Leinenfärberei, so wie zum Tafeldruck, obwohl das gelbe Pigment leicht schmutzig gelb wird und sich weniger hält, als das des Waus. — Das *Fisetholz, Fustelholz,* auch *ungarisch Gelbholz* genannt, welches von dem Gerber-

baum *(Rhus cotinus)* kommt, der im südlichen Europa wild wächst, wird gewöhnlich mit Kochenille verbunden zum Scharlachfärben benutzt, um dadurch die erwünschte Nüance zu erhalten. — Der im südlichen Frankreich kultivirte, aber auch in der Levante, Italien etc., wachsende Färberkreuzdorn *(Rhamnus infectorius)* giebt in der Abkochung seiner beinahe reifen Beeren (Gelbbeeren, persische Beeren, Avignonkörner) ein vorzüglich in der Kattundruckerei anwendbares Farbemittel. — Die Wurzel des Curcuma-Ingbers *(Curcuma longa, rotunda)*, welche aus Ostindien kommt, giebt die *Curcuma*, die in der Wollenfärberei zu zusammengesetzten Farben, die viel Gelb erfordern und wohlfeil sein sollen, vielfache Anwendung findet; zum Gelbfärben dient sie nur in der Seidenfärberei. — Das *Orleanspigment* wird aus dem die Samen der in Amerika wachsenden *Bixa orellana* umhüllenden Fleisch gewonnen; es dient in der Seidenfärberei, um gelbe Farben, Ponceau und andere Farben darzustellen, desgleichen auch in der Baumwollenfärberei, seltener in der Kattundruckerei. Anderweitige gelbe Farbestoffe sind der *Safflor*, der *Saffran*, die *Berberiswurzel*, der *Gummigut* u. dgl. m., so wie die hauptsächlich Gerbestoff enthaltenden Pflanzentheile, welche theils für sich, theils mittelst einer Alaun- oder Zinnbeize gelbe, ins Falbe oder Bräunliche gehende Färbungen liefern, wie die *Galläpfel*, die *Eichen-*, *Birken-*, *Erlen-*, *Fichtenrinde*, der *Sumach* oder *Schmack* u. a. m. — Metalllische Farbestoffe zum Gelbfärben sind: *Schwefelantimon* in ätzendem Kali oder Natron aufgelöst (Spiefsglanzleber), *Schwefelarsenik* (Operment), *chromsaure Bleioxyde* und *Eisengelb* oder *Rostgelb*.

Die *Farberöthe*, der *Krapp*, welcher von der Wurzel der *Rubia tinctorum*, einer perennirenden Pflanze des Orients, kommt, die auch in Frankreich, Holland, Rheinbaiern, Schlesien etc. angebaut wird, weil es ein so echt rothes Farbematerial ist, welches besonders zum Türkischroth auf Baumwollengarn, in der Wollenfärberei aber zu den stumpfen rothen Nüançen dient. — Das *Campeche-* oder *Blauholz*, die verschiedenen Arten der *Röth-* oder *Brasilienhölzer*, die unter verschiedenen Namen als *Fernambuk-*, *Sapan-*, *Japan-*,

St. Marten- und *Brasiletholz* vorkommen, sind gleichfalls rothe Farbepigmente, die in der Wollen-, Baumwollen-, Seidenfärberei, Kattun-, Wollen- und Seidendruckerei gebraucht werden, um verschiedene Abstufungen von Roth hervorzubringen. — Das *Sandelholz* kommt vom *Pterocarpus santalinus*, der auf Ceylon und der Küste Coromandel wächst, es dient in der Wollenfärberei zu Braun, Bronze und Olive. — Die Blumenblätter des *Carthanus tinctorius*, welcher in der Levante, Frankreich, Spanien, Ungarn, Deutschland, Ostindien, Südamerika etc. wächst, geben den *Safflor*, welcher zum Rosenroth, Kirschroth, Ponceau- und Feuerroth dient, und eine schöne aber vergängliche Farbe liefert. — Das prachtvolle Roth der *Kochenille* kommt von dem getrockneten Weibchen einer Art Schildläuse, welche nach dem Befruchten eingesammelt, in kochendes Wasser oder auf heifsen Platten getrocknet und dem Handel als kaum noch erkennbares Insekt übergeben werden, wo sie besonders zur Scharlachfärberei Abgang finden. — Andere Pigmente sind zum Rothfärben eben nicht im Gebrauch. Der im Mittelalter so hoch geschätzte *Kermes* findet fast gar keine Anwendung mehr. Das ostindische *Lak-Dyc*, das die Kochenille surrogiren kann, wurde nur zu einer Zeit gebraucht, als jene übermäfsig theuer war.

Zur Erzeugung blauer Farben dienen hauptsächlich der *Indigo*, das *Berlinerblau* und das *Blauholz*, aufserdem aber noch einige andere blaue vegetabilische Pigmente, als: *Lakmus*, *Heidelbeeren*, *Hollunderbeeren*, *Brombeeren*, *Ligusterbeeren*, *Beeren des afrikanischen Nachtschattens* und andere Beeren, welche blaue Pigmente liefern, deren Farben aber so flüchtig sind, dafs sie wenig Anwendung finden. — Unter allen Farbemitteln zum Blaufärben ist der Indigo das vorzüglichste; er wird aus verschiedenen Arten der Indigopflanzen gewonnen und kommt im Handel gewöhnlich in viereckigen Stücken von verschiedener Gröfse und dunkelblauer Farbe vor. Da aber der Indigo an sich im Wasser unauflöslich ist und nur im aufgelösten Zustande in die Faser der Gespinnste und Gewebe eindringen kann, so mufs er auf eine eigenthümliche Art behandelt werden, um in der Färberei Anwendung zu finden.

Dies geschieht nun entweder dadurch, daſs man ihn reducirt, sei es mittelst Metalloxyden und Metallen, die leicht Sauerstoff aufnehmen, wie bei der sogenannten *kalten Küpe*, oder durch die Wirkung des gährenden Extraktivstoffs, wie bei der *warmen Küpe*, wodurch er in alkalischen Flüssigkeiten löslich wird, oder endlich durchs Auflösen in Schwefelsäure.

Vom Blaufärben.

§. 223.

I. Färben mit Indigo.

Der Indigo oder Indig läſst sich auf zweierlei Weise auflösen, nämlich durch concentrirte Schwefelsäure und mit Hilfe von Alkalien. Die erste Auflösungsart ist sehr einfach. Man gieſst auf einen Theil gepulverten Indigos sechs bis acht Theile concentrirter Schwefelsäure, und verdünnt die Auflösung nachher mit dreiſsig oder mehr Theilen Wassers, die dann zum Ausfärben gebraucht werden kann. Die auf diese Weise erhaltene Farbe pflegt man *sächsisches* Blau, auch wohl Compositions-Blau zu nennen. Sie ist schön, aber minder echt, als das Küpenblau. — Die Auflösung des Indigos in Alkalien, die nur dann erfolgt, wenn derselbe vorerst eine Desoxydation erlitten, ist umständlicher und giebt zu verschiedenen Verfahrungsarten Anlaſs. Das auf diese Weise erzeugte Blau heiſst überhaupt *Küpenblau*, weil diese Auflösung in einem Gefäſs bewirkt wird, das ebenfalls den Namen Küpe führt, und aus welchem unmittelbar das Färben der Zeuge betrieben wird. Man unterscheidet dabei die *kalte* und die *warme* Küpe, und zwar bei der erstern wieder die *Vitriolküpe*, die *Opermentküpe*, die *Urinküpe* und die *Zinnoxydulküpe*, bei der letztern die *Waidküpe* und die *indische* oder *Pottaschenküpe*.

1. Die kalte Küpe.

Bei der *kalten Küpe* erfolgt die zur Auflösung in einem Alkali nothwendige Desoxydation des Indigos in der gewöhnlichen Temperatur durch einen Stoff, der eine starke Anziehung zum Sauerstoff ausübt, wie der Wasserstoff und einige Metall-

oxyde. Zu diesen kalten Küpen werden gezählt: die Vitriolküpe, die Opermentküpe, die Urinküpe und die Zinnoxydulküpe.

a) Die Vitriolküpe.

Die *Vitriolküpe*, deshalb so genannt, weil der Indigo in derselben durch das in Eisenvitriol enthaltene Eisenoxydul reducirt wird, wird auch gewöhnlich und vorzugsweise die *kalte Küpe* genannt. Sie kann sowohl in groſsem, als auch in sehr kleinem Maſsstabe angesetzt werden, und die dazu nöthigen Ingredienzien sind Eisenvitriol, gebrannter Kalk, fein gemahlener Indigo und Wasser; doch setzt man auch wohl Pottasche hinzu.

Um die Vitriolküpe im Groſsen anzusetzen, füllt man einen Bottich, der etwa zehn Eimer hält, mit Wasser zur Hälfte an, und bringt 6 Pfund grünen Eisenvitriol, den man vorher mit Wasser gehörig gerieben und aufgelöst hat, in denselben. Fünf Pfund Indigo werden mit einer Auflösung von 1 Pfund Pottasche in vier bis fünfmal so viel Wasser zerrieben; dann 3 Pfund frisch gebrannter Kalk, den man vorher mit Wasser zu einem Brei gelöscht hat, mit dem Indigo zusammengerührt; die Mengung nunmehr in die Küpe gebracht, und alles eine Viertelstunde lang gut unter einander gerührt, worauf man es zwei bis drei Stunden in Ruhe läſst. Wenn auf der Oberfläche des gelbgrünen Bades sich blaue Adern, kupfrige Flecken und eine schöne blaue Blume zeigen, so wird die Küpe mit Wasser vollends angefüllt, umgerührt und stehen gelassen, wo man dann nach fünf bis sechs Stunden daraus färben kann. Auch kann man auf folgende Art verfahren. Sechs Theile gebrannten Kalks werden mit zwei Theilen gepulverten Indigos vermengt, in einen Kessel mit Wasser gebracht, dieses unter Umrühren erwärmt, dann fünf Theile gepulverten grünen Eisenvitriols hinzugethan und gut eingerührt. Dieser Ansatz wird nun in die mit kaltem Wasser gefüllte Küpe geschüttet und gut eingerührt. Der Eisenvitriol, der dazu verwendet wird, muſs noch seine frische krystallinische Beschaffenheit besitzen und nicht gelb angelaufen sein; im letztern Falle müſste man um ein Drittel

bis ein halb mehr davon nehmen. Wesentlich ist es, daſs er nicht kupferhaltig sei, weil das Kupferoxyd die Eigenschaft hat, die Oxydation des reducirten Indigos zu befördern, daher der Desoxydirung des Indigoblaus hinderlich ist. Der Kalk muſs frisch gebrannt und rein sein, sonst muſs mehr davon genommen werden.

Die kalte Küpe dient hauptsächlich zum Färben des Leinen- und Baumwollgarns, und der Leinen- und Baumwollzeuge. Sie giebt diesen Stoffen eine lebhafte Farbe, besonders bei helleren Schattirungen, und wenn die Farbe mit Gelb zu Grün aufgesetzt werden soll. Zur Erreichung verschiedener heller und dunkler Farbetöne sind mehrere Küpen nöthig, welche in einem verschiedenen Zustand von mehr oder minder concentrirter Lösung jene Abstufungen gewähren. In dem Maſse, als man aus der Küpe färbt, folglich ein Theil des aufgelösten Indigoblaus sich mit dem Zeuge verbindet, das Farbebad also schwächer wird, wird die Küpe wieder *gespeist*, indem man ihr unter Umrühren 2 bis 3 Pfund Eisenvitriol und 2 Pfund gebrannten, mit Wasser zu Brei gelöschten Kalk zusetzt, um das Indigoblau aufzulösen, das sich durch die immerwährende, auf der Oberfläche Statt findende Oxydation ausgeschieden und zu Boden gesetzt hat. Wird der Farbeton der Küpe zu licht oder hell, so setzt man neuerdings mit Wasser abgeriebenen Indigo zu, und die verhältnifsmäſsige Portion an Kalk und Eisenvitriol, auf welche Art man die Küpe Jahre lang fortführen kann, indem man von dem Bodensatze von Zeit zu Zeit so viel herausnimmt, als nöthig ist, um die zu groſse Anhäufung desselben zu behindern.

Bevor in der Küpe gefärbt wird, muſs jedes Mal die Blume abgenommen werden, weil diese da, wo sie sich an den Stoff ansetzt, das Eindringen des Bades hindert und Flecke verursacht. Die Baumwollsträhne werden vorher in reinem Wasser, dem etwas Pottasche zugesetzt worden ist, abgekocht, gut ausgewaschen und dann auf Stöcke gehängt, mit denen man sie zwei bis drei Minuten lang durch die Küpe hin und her führt. Nachdem die Wirkung überall möglichst gleichförmig erfolgt ist, werden die Strähne herausgenommen, über einer neben der

Küpe befindlichen Wanne ausgerungen, dann ausgelüftet, um sie vergrünen zu lassen, und aufgehängt. Soll die Baumwolle ein sehr dunkles oder sattes Blau erhalten, so nimmt man sie zuerst in drei oder vier Küpen, die immer an Stärke zunehmen, durch und färbt sie dann vollends in einer neuen, stark gesättigten Küpe, worauf sie ausgerungen, gelüftet und getrocknet wird. Nach dem Trocknen nimmt man sie in einem Wasserbade durch, welches mit einem Sechszigstel seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure geschärft ist, um den anhängenden Kalk wegzuschaffen, worauf sie sogleich in fliefsendem Wasser ausgewaschen, und dann entweder bei schönem Wetter im Freien, oder sonst in der Trockenstube, deren Wärme das Blau erhöht und etwas nachdunkelt, getrocknet wird.

Zum Färben der *Baumwollzeuge* hat die Küpe die nöthige Gröfse, damit die Rahmen, oder Haspel, an welchen die Zeugstücke eingespannt werden, den gehörigen Raum haben. Man nimmt hierzu grofse, unten etwas weitere Bottiche, von 4 Fufs oberen Durchmesser und 6 bis 7 Fufs Höhe; doch kann man auch gemauerte, zum Theil in die Erde versenkte Behälter oder Küpen anwenden, deren Boden und Seitenwände mit einem guten Mörtel und gut gelegten Ziegeln wasserdicht hergestellt sind. — Um die vorher gehörig gereinigten Zeuge in diese Küpe einzutauchen, werden sie in einen Rahmen eingespannt, dessen Arme mit Häkchen versehen sind, an welchen das Zeug an seinen Rändern oder Leisten eingehängt wird. Einen solchen Rahmen zeigt *Taf. VII. Fig.* 63., wo *ab* die Achse ist, die bei *a* einen Ring hat, in den ein Haken mit einem Seile greift, mit welchem der Rahmen über der Küpe auf und nieder gezogen werden kann. An dieser Achse sind unten drei sich kreuzende Arme *c d* befestigt, während dieselbe Vorrichtung *ef* auf der Achse verschiebbar ist und durch Schrauben *g* in jede Lage gehalten werden kann. Die Arme sind mit Häkchen versehen, um das Zeug zwischen den obern und untern Armen auszuspannen, indem man es an die Häkchen befestigt, und zwar so, dafs, von der Achse anfangend, das Zeug sich immer mehr von der Achse entfernt und in einer Spirallinie mit Zwischenräumen um die Achse zwischen den obern und untern Armen

ausgespannt ist. Auf diese Weise wird das Zeug, wenn es mit der Vorrichtung in den Bottich gesenkt wird, in allen Theilen von der Farbebrühe berührt. In sieben bis acht Minuten nimmt dasselbe alles Blau auf, was es aufzunehmen vermag. Man zieht nun die Vorrichtung in die Höhe, läſst Alles über der Küpe abtropfen und das Zeug gehörig vergrünen, taucht es dann in ein schwaches Bad von Schwefelsäure und wäscht es gehörig im flieſsenden Wasser aus.

Soll der Grund blau werden, aber gewisse Stellen weiſs bleiben, so werden diese mit einem *Reservagekleister* bedruckt, eben so, wenn man auf einem dunkelblauen Grund hellblaue und weiſse Stellen aussparen will. Die reservirende Kraft jener aufzudruckenden Masse besteht in der Oxydation des Indigos an den Stellen, wo dieselbe auf dem Zeug haftet, denn oxydirter Indigo verbindet sich weder mit Wolle und Seide, noch mit der vegetabilischen Faser des Flachses und der Baumwolle. Um diesen Zweck zu erreichen, wendet man Kupferoxydsalze an. Die Hauptsache dabei ist, daſs, um obigen Zweck vollkommen zu erreichen, sowohl die gehörige Menge jener Salze angewendet werde, als auch der Kleister so beschaffen sei, daſs er sich genau aufdrucken läſst und in der Küpe nicht leicht abweicht, zu welchem Ende man auch noch Talg, Wachs und Terpentin zusetzt, besonders wenn die Gewebe lange in der Küpe verweilen sollen; für den Seidendruck gebraucht man ein Gemisch von Terpentin, Talg, Grünspan, oder Zinnoxyd, Palmöl und Thon. Aus der kalten Küpe wird die Waare in ein Sauerbad gebracht und dann gereinigt.

b) Die Opermentküpe.

Bei dieser Auflösung bewirkt das *Operment* oder *Schwefelarsenik* die Desoxydation des Indigoblaus. Man kocht zwei Theile Pottasche mit einem Theil gemahlenen Indigos und einhundert fünfundsiebenzig Theilen Wassers, setzt hierauf einen Theil frisch gebrannten und gelöschten Kalks hinzu, setzt das Kochen einige Zeit fort und rührt zuletzt einen Theil fein gepulverten Operments ein. Es zeigen sich bald die Kupferflecken und die Blume; und mit der Auflösung kann dann gefärbt werden.

Hier oxydiren sich der Schwefel und das Arsenik des Operments durch den Sauerstoff des Indigoblaus, und der reducirte Indigo löst sich mittelst der Pottasche auf. Diese Küpe, in welcher Leinen- und Baumwollzeuge ausgefärbt werden können, wird hauptsächlich nur in der Kattundruckerei gebraucht.

c) Die Urinküpe.

Die *Urinküpe* wird gewöhnlich auch zu den kalten Küpen gerechnet, obgleich ihre Natur im Wesentlichen mit jener der Waidküpe übereinkommt, und diese doch zu den warmen Küpen gehört. — Man bringt den Urin, der einige Wochen gestanden hat und von seinem Bodensatze abgegossen ist, in einen Kessel, erwärmt ihn bis höchstens 70 ° *R.* und schäumt ihn fleifsig ab. Dann läfst man das Bad auf 40° *R.* abkühlen und setzt auf hundert Mafs des Urins 1 Pfund gemahlenen Indigo zu. Der Ansatz bleibt zugedeckt zwölf Stunden stehen. Durch die eintretende Fäulnifs des Urins erfolgt die Desoxydation des Indigoblaus, das dann in dem sich bildenden Ammoniak aufgelöst wird. Man setzt dieser Küpe auch Alaun zu, wahrscheinlich um die zu schnell fortschreitende Fäulnifs des Urins und Entwickelung des Ammoniaks zu mäfsigen. Übrigens braucht man diese Küpe, aus der sich Wolle und Leinen färben läfst, nur im Kleinen.

d) Die Zinnoxydulküpe.

Eine Auflösung von Zinnoxydul in Kalilauge desoxydirt und löst den Indigo mit Leichtigkeit. Dieses erfolgt, wenn man eine Auflösung von Zinnsalz mit Ätzkali fällt, letzteres im Überschusse so lange zusetzt, bis der Niederschlag wieder aufgelöst ist, und dann den gepulverten Indigo einrührt. Auch kann man das Zinnoxydul durch Pottasche fällen, den Niederschlag auswaschen, denselben noch feucht mit dem Indigo zusammenreiben, und dann die Mengung in Ätzkalilauge auflösen. Das Oxydul aus 2 Pfund Zinnsalz und die Ätzlauge aus 3 Pfund guter Pottasche gehört auf 1 Pfund Indigo. Diese Küpe kommt für die Anwendung im Grofsen zu theuer, kann aber in der Kattundruckerei die Opermentküpe für hellere Schattirungen ersetzen.

2. Die warme Küpe.

Die *warme Küpe* ist diejenige, bei welcher die Desoxydation des Indigos mittelst der Gährung erfolgt, die durch den Zusatz gährungsfähiger Stoffe unter erhöhter Temperatur bewirkt wird. Bei dieser Küpe erfolgt die Auflösung des reducirten Indigos entweder durch Ammoniak, wie bei der Urinküpe, oder durch Pottasche: erstere ist die Waidküpe, letztere die indische oder Pottaschenküpe.

a) Die Waidküpe.

Ehe der Indigo in Europa bekannt und gebräuchlich war, färbte man mit dem im Waid enthaltenen Indigo, woher der Name *Waidküpe* entstanden ist; später fügte man Indigo zu, vermehrte dadurch die Intensität der blauen Farbe, da im Waid nur wenig enthalten ist. So entstanden die *Waidindigoküpen*, die jetzt statt ersterer gebräuchlich sind. Die Küpen sind theils von Kupfer, theils aus eisernen Platten zusammengesetzt, weil dieselben gewöhnlich in einer Temperatur von 30 bis 35° *R.* erhalten werden; hölzerne Küpen sind nur bei Dampfheizung anwendbar, weil man sonst von Zeit zu Zeit Flüssigkeit aus einem besondern Kessel nachfüllen müfste.

Die Küpe, die etwa zweihundert Eimer fafst, wird bis auf 6 Zoll am Rande mit Flufswasser gefüllt und bis auf 60° *R.* erhitzt, worauf man das Feuer entfernt und den Herd verschliefst. Sodann bringt man 150 Pfund Waid, 12 Pfund Indigo, der vorher auf einer Mühle mit etwas Wasser zu einem dicken Brei vermahlen wurde, in die Küpe, rührt die Flüssigkeit gut um und streuet 6 Pfund guten Krapp, 4 Pfund gebrannten, an der Luft zerfallenen Kalk und eine zehntel Metze Kleie auf die Flüssigkeit, bedeckt die Küpe mit ihrem Deckel und läfst sie sechs Stunden stehen. Die Küpe wird nun alle drei Stunden gut umgerührt, bis an der Oberfläche blaue Adern zum Vorschein kommen, worauf man nach mehrmaligem Umrühren etwa ein Pfund Kalk in die Küpe giebt. Das Bad nimmt eine goldgelbe Farbe an; der an der Oberfläche sich bildende Schaum, die *Blume* genannt, zeigt eine schöne Farbe; es zeigen sich blaue, kupfer-

glänzende Adern, und man sagt: *die Küpe kommt an.* — Sobald die Küpenflüssigkeit weingelb ist und an der Luft blau wird, *vergrünt*, ist die Küpe zum Färben bereit; man nimmt einen Streifen Tuch, *Strahl* genannt, läfst ihn eine halbe Stunde in der Küpe, worauf er beim Herausnehmen schön grün erscheint und an der Luft die blaue Farbe annimmt. Man rührt die Küpe abermals auf, und drei Stunden darauf kann man daraus färben. — Beim Ausfärben selbst wird die Flockwolle in ein Netz gethan und durch Stöcke untergetaucht; Gewebe werden mit Haken unter der Flüssigkeit hin- und hergezogen, Garne werden mit den Händen bearbeitet. Die zu färbenden Materialien nehmen das erste Mal, dafs sie mit der Küpenflüssigkeit in Berührung kommen, nicht den Grad der Intensität an, den man an einer Farbe verlangt. Nach etwa drei Viertelstunden Bearbeitung nimmt die Intensität der Farbe nicht mehr zu; man mufs dann die Stoffe an der Luft vergrünen lassen, worauf sie von Neuem in der Küpe Indigo aufnehmen können. Die Waidküpe dient sowohl zum Färben der Wolle, als der Seide, der Baumwolle und des Leinens; sie giebt die echteste Blaufarbe und dient nicht allein zum Färben aller echt blauen Tücher, sondern auch häufig, um den dunkeln Farben einen Grund zu geben.

Die Bildung der Waidküpe gründet sich auf eine Entwikkelung des in dem Waid vorhanden liegenden Indigostoffes, so wie auf die Auflösung des zugesetzten Indigos durch die Pottasche und den Kalk. Das Herankommen der Küpe gründet sich auf eine in derselben vorgehenden Gährung, wobei die Desoxydation des Indigos vorgeht, indem er seinen Sauerstoff an den fermentirenden Waid und Krapp absetzt; er wird dadurch in dem durch den Kalk ätzend gemachten Kali der Pottasche lösbar gemacht, mit welchem er nun, wie mit dem Kalke selbst, eine braungelbe Auflösung bildet. Beim Ausfärben in der Küpe setzt sich der gelöste Indigo an das Tuch ab; beim Herausziehen des Tuches aus der Küpe saugt der Indigo seinen verlorenen Sauerstoff aus der Luft wieder ein und nimmt erst eine *grüne*, sodann aber eine blaue Farbe an, indem der desoxydirte Indigo wieder hergestellt und in dem Tuche befestigt wird.

Wäh-

Während der fortgesetzten Führung der Küpe ist dieselbe Unfällen ausgesetzt, die aus dem Zustande der Gährung, oder aus dem Übermafse des Kalks entspringen. Die Färber bezeichnen diese nachtheiligen Zufälle durch die Namen des *Durchgehens*, des *Brechens* und des *Scharf-* oder *Schwarzwerdens* der Küpe. — Das *Durchgehen* der Küpe ist eine eingetretene Fäulnifs, die auch den Indigo zerstört. Die blauen Blumen der Küpe verschwinden dabei, die Flüssigkeit nimmt eine röthliche Farbe an, der Bodensatz hebt sich empor, sie stöfst einen faulen stinkenden Geruch aus, und ein hinein gebrachter Streifen küpenblaues Tuch verliert seine blaue Farbe und wird hellbraun. Ein solcher Zustand kann nur in der ersten Zeit der Führung einer Küpe eintreten, wo der Waid noch viele Kraft hat, und sehr wenig Indigo gelöst ist; bei einer stark mit Indigo besetzten Küpe tritt derselbe so leicht nicht ein. Gewöhnlich ist ein Mangel an Kalk die Ursache, und ein neuer Zusatz desselben und öfteres Umrühren stellt sie wieder her. — Das *Brechen* der Küpe und die daraus hervorgehende gebrochene Küpe giebt sich daraus zu erkennen, dafs die Flüssigkeit eine blaugrüne Farbe annimmt, dafs sich entweder gar keine, oder nur eine sehr schwache bleiche Blume bildet, dafs ein ganz eigenthümlicher Geruch dabei entwickelt wird, und dafs ein Probestück nicht gelb, sondern schmutzig grünblau herauskommt. Die Ursachen der Entstehung der gebrochenen Küpe sind, wenn der Waid bei seiner Zubereitung zu stark gegohren hat, wenn in der Küpe gearbeitet wird, bevor sie ihre Vollkommenheit erreicht hat, oder wenn zu lange darin gearbeitet wird, oder wenn solche nach dem Ausfärben nicht hinreichend, oder auch zu stark gespeist wurde. Man stellt die Küpe wieder her, indem man sie erwärmt, ohne ihr Kalk zu geben, oder indem man wieder rohe Waidblätter zusetzt. — Das *Scharf-* oder *Schwarzwerden* der Küpe wird daran erkannt, wenn sie vorher eine schöne braungelbe Farbe besafs, nun beim Aufdecken eine schwarze Farbe angenommen hat, keine blaue Adern oder Blumen mehr erblicken läfst, beim Umrühren immer schwärzer wird und einen süfslichen Geruch verbreitet. Diese Fehler gründen sich auf ein

Übermafs von Kalk; ein Zusatz von Krapp und Kleie, und öfteres Erwärmen stellt die Küpe gewöhnlich wieder her.

b) Die Pottaschen- oder indische Küpe.

Die *Pottaschen-* oder *indische Küpe* ist eine von der Waidküpe abweichende Methode, Indigo ohne Waid und Kalk aufzulösen, und zwar vermittelst *Pottasche, Krapp* und *Kleie.* Man füllt einen gewöhnlichen Kessel mit funfzehn bis zwanzig Eimer Wasser, wirft 12 Pfund gute Pottasche, 4 Pfund Kleie und eben so viel guten Krapp hinein und erwärmt die Flüssigkeit bis auf 75° *R.* Man läfst dann dieses Bad mit dem Bodensatze in die Küpe fliefsen, setzt 10 bis 12 Pfund gemahlenen Indigo hinzu, füllt noch zehn bis funfzehn Eimer Wasser nach, rührt eine halbe Stunde gut um, deckt die Küpe zu und läfst die Flüssigkeit bis auf 35° *R.* herabsinken, in welcher Temperatur sie erhalten wird. Hat endlich nach längerem Stehen und mehrmaligem Umrühren das Bad eine grünlich gelbe Farbe bekommen, und haben sich Adern, Flecken und eine Blume gebildet, so kann die Küpe zum Ausfärben ebenso, wie die Waidküpe, gebraucht werden. Diese Pottaschenküpe färbt schneller, in einer fast um die Hälfte kürzern Zeit sind Wolle und Tuche von der Farbe durchdrungen, als in der gewöhnlichen Küpe; man kann in derselben feine Tuche besser durchfärben, als in der andern; die in der Pottaschenküpe gefärbten Tuche verlieren beim nachherigen Waschen mit Alkalien und Seife weniger Pigment; endlich ist diese Küpe leichter zu führen, keinen Unfällen ausgesetzt und wegen der fast gänzlichen Abwesenheit des Kalks der Weichheit der Wollenfaser nicht nachtheilig. Sie fällt zwar etwas theuer aus, aber dieses wird beim Tuche durch die sanfte, dunkle, nicht ins Röthliche spielende Farbe ersetzt. Auch Seide, Baumwolle und Leinen können daraus in den dunkelsten Schattirungen gefärbt werden. Soll die Seide die dunkelste Schattirung, das sogenannte *Türkischblau* oder *Königsblau*, erhalten, so wird sie erst durch ein Orseillebad genommen, doch kann auch statt der Orseille ein Grund von Cochenille gegeben werden.

3. Sächsisch Blau.

Das *sächsische Blau*, auch wohl *chemisches Blau*, *Compositionsblau* genannt, wendet den Indigo in concentrirter Schwefelsäure aufgelöst an und wird deshalb auch wohl als das *Färben mit schwefelsaurem Indigo* bezeichnet. Gewöhnlich gebraucht man zur Auflösung des Indigos die concentrirte nordhäuser oder sächsische Schwefelsäure, weil bei dieser die Auflösung leichter erfolgt, und eine geringere Menge nöthig ist, als von der englischen Schwefelsäure. Man nimmt auf einen Theil fein gepulverten Indigo etwa fünf Theile nordhäuser Schwefelsäure — von der englischen zehn Theile, — giebt die Säure in ein gläsernes Gefäfs und setzt von dem Indigopulver nach und nach hinzu, läfst die Mischung etwa achtundvierzig Stunden stehen und verdünnt sie sodann mit dem zwanzigfachen Gewicht Wasser, in welchem Zustande sie aufbewahrt werden kann. Die unverdünnte Masse ist fast schwarzblau, undurchsichtig, dick, zieht an der Luft Wasser an; man nennt sie *Indigocompositon* oder *Indigotinktur*. In der Auflösung befindet sich, aufser dem eigens modificirten Indigoblau, auch Indigoroth, Indigobraun und Pflanzenleim gelöst, durch welche die schöne blaue Farbe des erstern unrein wird und ins Grüne oder Braune sticht. Um diese zu entfernen und ein reines Blau zu erhalten, bedient man sich des *Abziehens* mittelst Wolle. Man schüttet die klare Indigosolution in einen Kessel mit Flufswasser, giebt rein gewaschene Flockwolle hinein, bringt die Flüssigkeit zum Sieden und läfst sie vierundzwanzig Stunden lang ruhen. Die Wolle färbt sich fast schwarzblau; man läfst sie abtropfen, wäscht sie gehörig aus, bringt sie in einen Kessel mit Wasser, welchem ein wenig Pottasche, kohlensaures Natron oder Ammoniak zugesetzt wird, und läfst es eine Viertelstunde kochen; es verlassen dabei die blauen Säuren die Wolle und färben das Wasser, während die Wolle schmutzig rothbraun zurückbleibt. Die erhaltene blaue Flüssigkeit wendet man nicht allein zum Blaufärben in verschiedenen Nüancen an, sondern auch zu Grün, Olive, Grau u. dgl. Farben, so wie sie auch beim Färben mit Blauholz zur Bil-

dung eines blauen Grundes dient. Wenn unmittelbar aus der mit Schwefelsäure gemachten Indigoauflösung gefärbt wird, so wird gewöhnlich die Farbe nicht vollkommen rein, sondern zieht, wegen des beigemengten Indigobrauns und Indigoleims, etwas ins Grünliche.

Meistentheils dient diese Art zu färben nur für Wolle und Seide. Die Wolle wird mit Alaun — auf ein Pfund Wolle 6 Loth — und Weinstein — 1½ Loth — angesotten, ausgewaschen, hierauf in ein auf 60° *R.* erwärmtes Bad gebracht, welchem man die erforderliche Menge der Indigoauflösung nach der verlangten Schattirung zugesetzt hat, und endlich ausgewaschen. Um die Seide sächsischblau zu färben, wird sie in heifsem Wasser eingeweicht, in dem Bade bei einer Wärme, dafs man die Hand darin leiden kann, behandelt, herausgenommen, dann ausgeklopft und ausgewaschen.

II. Färben mit Berlinerblau.

Werden farbenlose Zeuge mit der Auflösung des *Eisenoxyds* in Säuren vorbereitet, (gebeizt, angesotten), dann aber in eine mit Wasser gemachte Lösung von *Blaustoff-Eisen-Kalium*, sogenanntem blausauren Kali, gebracht, so nehmen sie sogleich eine blaue Farbe an, indem auf dem Zeuge das *Berlinerblau* gebildet und in seiner Entstehung mit den Zeugfasern verbunden wird. Für Baumwolle und Leinen, auch für Seide, ist diese Methode, blau zu färben, schon seit vielen Jahren gebraucht worden; für Wolle hat sie, als wohlfeiler Stellvertreter des Küpenblaues, erst später Eingang gefunden. — Man siedet das wollene Gewebe entweder in weinstein-schwefelsaurem Eisenoxyd an, indem man zu schwefelsaurem Eisenoxyd Weinstein und Schwefelsäure setzt, oder mit weinsteinsaurem und essigsaurem Eisenoxydul, indem man zum essigsauren Eisenoxydul Weinstein fügt und die höhere Oxydation auf dem Gewebe abwartet, was echtere und schönere Farben giebt. Nach dem Ansieden wird das Gewebe gut gereinigt und mit einem Bad von blausaurem Eisenkali und Schwefelsäure bei langsam zunehmender Temperatur und Zusatz von Säure ausgefärbt. Die Menge des blausauren Eisenkalis richtet sich

nach der zu erzielenden Nüance; so auch die Zeit des Ausfärbens. Nachher wird es gut gewaschen, selbst mit Seife, und die Farbe belebt oder geschönt. Hierzu dient verdünnte Salzsäure, welche das überschüssige Eisenoxyd auflöst und dadurch die Farbe reiner blau darstellt; nimmt man dagegen Salmiakgeist, so erhält die Farbe einen Stich ins Violette, der aber vergänglich ist. Das durch die Färbung mit Berlinerblau erhaltene Blau ist nicht so echt, wie das Küpenblau; es wird durch Alkalien und Säuren verändert und widersteht dem Sonnenlicht nicht lange, sondern wird dadurch schmutzig graublau; man hat daher auch vorgeschlagen, Tücher in der Küpe anzubläuen und mit Berlinerblau auszufärben. — Um Seide mittelst Berlinerblaus zu färben, beizt man dieselbe mit salpetersaurem Eisenoxyd an, wäscht sie dann gut aus, bringt sie in eine heifse Seifenauflösung, wendet sie gut in derselben, spült sie in Wasser und färbt sie bei höchstens 30° *R.* in einer Lösung von blausaurem Eisenkali, welcher etwas Salzsäure zugesetzt wird, aus. Nach einer halben Stunde wird die Seide ausgerungen, der Luft ausgesetzt und auch wohl mit etwas Ammoniak geschönt. — Baumwolle und Leinen, die überhaupt sich viel leichter mit dem Eisenoxyde verbinden, als Wolle, lassen sich auf dieselbe Weise ohne Schwierigkeit in Berlinerblau ausfärben.

III. Färben mit Blauholz.

Das Kampeche- oder Blauholz giebt durch Abkochung mit Wasser eine rothbraune Farbebrühe, die mit verschiedenen Fällungsmitteln verschieden gefärbte Niederschläge giebt. Säuren erzeugen mehr oder weniger gelb und braunroth gefärbte Niederschläge; Alkalien ziehen die Farbe des Absuds ins Violette; durch Eisenvitriol entsteht ein blauschwarzer, durch Kupfersalze ein blauer, durch Zinnauflösung ein purpurrother, durch Alaun und Weinstein ein schöner rothbrauner Niederschlag.

Um das Blauholz zum Färben zu benutzen, werden die Späne desselben im Wasser gut abgekocht, die Flüssigkeit wird abgeseiht, längstens innerhalb einiger Tage zum Färben ver-

wendet. Um Wolle damit zu färben, wird dieselbe, oder das Tuch mit einem Kupfersalze angesotten, oder das Bad selbst mit solchem Salze versetzt. Im ersten Fall siedet man das Tuch mit einer mit etwas Blauholzabsud gefärbten Beize an, die aus einer Auflösung von gleichviel Alaun und Kupfervitriol mit einem Drittheil Eisenvitriol besteht. Das angesottene Tuch wird ausgewaschen und dann in dem siedenden Blauholzabsude, dem noch etwas Kupfervitriol zugesetzt wird, eine Stunde lang ausgefärbt. — Im zweiten Fall schüttet man in die Farbebrühe Grünspan, den man vorher mit etwas von dem Bade zusammengerieben hat, bringt das Bad zum Sieden und färbt das vorher gut durchnetzte Tuch eine Stunde lang darin aus, worauf es ausgewunden, gewaschen nud getrocknet wird. Ein schönes Kornblumenblau gewinnt man, wenn das Tuch in einer Abkochung von Kampecheholz ausgefärbt wird, der man für jedes Pfund Tuch ein Loth Kupfervitriol zugesetzt hat, worauf das so gefärbte Tuch in einem lauwarmen Seifenbade herum genommen, dann nochmals mit Kampecheholz und Alaun ausgefärbt und zum zweiten Male mit schwacher Pottaschenlauge geschönt wird. — Um mit Kampecheholz unechte blaue Farben auf Baumwolle und Leinen zu erzeugen, werden die Zeuge erst mit einer Auflösung von Kupfervitriol und Grünspan, in Wasser gemacht, angesotten, worauf solche in einer Flotte von Kampecheholz ausgefärbt und zuletzt mit schwacher Pottaschenlauge geschönt werden. — Um dieses Unechtblau auf Seide zu produciren, wird die Seide vorher mit Kupfervitriol und Alaun angebeizt, hierauf in einer Abkochung von Kampecheholz ausgefärbt und zuletzt mit Pottasche geschönt. Doch bleibt das mit Kampecheholz gefärbte Blau stets unecht und hat keine Beständigkeit gegen Luft, Licht und schwache Säuren.

Vom Gelbfärben.

§. 224.

Um *Wolle* und *wollene Zeuge* durch *Wau* gelb zu färben, werden selbige in einem Bade, worin für jedes Pfund Zeug 8 Loth Alaun und 2 Loth Weinstein enthalten ist, ange-

sotten und hierauf in einer mit Wasser und Wau gemachten Flotte ausgefärbt. Indem man dem Bade ein Alkali, Alaun, Zinnauflösung, Eisenvitriol etc. zusetzt, kann man Gelb von allen Sshattirungen erhalten. Dieses geschieht auch, wenn man das Tuch, sobald es aus dem Waubade kommt, noch in einem andern Farbebade durchnimmt, z. B. für *Goldgelb* in einem lichten Krappbade, für *Lohfarbe* in einem Bade von Nufsschale etc. — *Baumwolle* und *Leinen* pflegt man mit Alaun und etwas Grünspan, oder Bleizucker zu beizen. — Die *Seide* wird, wenn sie mit Wau gefärbt werden soll, nur schwach mit Seife entschält und dann zwei Mal ausgefärbt, zuerst in einem Bade mit Wau und Alaun und dann noch ein Mal mit Wau und Pottasche, wenn die Farbe etwas dunkel sein soll.

Um *Wolle* mit *Gelbholz* zu färben, wird ebenfalls ein Bad aus Alaun und Weinstein bereitet, dem man zuweilen etwas salzsaures Zinn zusetzt, worin man die Wolle anbeizt und sie dann in einer Flotte ausfärbt, die für jedes Pfund Wolle mit einem halben Pfunde Gelbholz zubereitet worden ist. Schönere Farben gewinnt man, wenn man für jedes Pfund des abgekochten Gelbholzes ein halbes Quart abgerahmte Milch zur Flotte setzt, um durch die käsigen Theile der Milch den Gerbestoff des Gelbholzes niederzuschlagen. Auch mit Fisetholz, etwa ein halbes Pfund davon auf ein Pfund Wolle, färbt man gelb auf Wolle und kann ein Goldgelb herstellen, wenn man dem Absude des Fisetholzes guten Krapp zusetzt. — Um mit *Quercitronenrinde* auf Wolle gelb zu färben, wovon ein Theil eben so viel leistet, als acht bis zehn Theile Wau, werden die Zeuge eben so angesotten, wie zum Gelbholz, und auch eben so ausgefärbt; nur macht man davon keine Abkochung vorher, sondern legt die Quercitronenrinde, in einen Beutel gebunden, in den Kessel, wenn gefärbt werden soll. — Um mit der *Scharte* auf Wolle gelb zu färben, wird ganz auf dieselbe Weise operirt, als wenn mit dem Wau gefärbt werden soll; und wenn die mit Wau oder Scharte gefärbten Zeuge durch ein schwaches Bad von Pottasche gezogen werden, so wird die Farbe dunkler, ins Grünliche sich neigend. — Um ein leb-

haftes Gelb auf Wolle zu erhalten, wendet man auch Zinnauflösung an, indem auf 10 Pfund Wollenzeug 1 Pfund Quercitronenrinde und eben so viel schwefelsaures Zinn kommt, wobei die in einem Sack befindliche Rinde zuerst in den Kessel kommt und erst nach mehreren Minuten das Zinnsalz beigemengt wird. Man läfst das nafsgemachte Tuch in dem Farbebade etwa funfzehn Minuten kochen und erhält ein schönes Gelb. Für ein feuriges Goldgelb nimmt man weniger schwefelsalzsaures Zinn und setzt etwas Alaun hinzu. Soll das Gelb sich ins Grünliche nüanciren, so setzt man noch Weinstein hinzu. Auf ähnliche Weise ist man durch Veränderung der gedachten Verhältnisse im Stande, alle möglichen gelben Farbetöne auf Wolle zu erzeugen.

Auf *Seide* kann man durch einen Absud von Quercitronenrinde eine gelbe Farbe herstellen, wenn man die alaunte Seide bei einer Temperatur von 30 bis 35° *R.* darin ausfärbt. Man nimmt dabei 1 bis 2 Pfund Quercitronenrinde auf 12 Pfund Seide. Für lebhaftere Farbetöne nimmt man auf 4 Pfund Quercitronenrinde 3 Pfund Alaun und 2 Pfund schwefelsalzsaures Zinn, läfst sie zusammen mit der gehörigen Menge Wasser zehn bis funfzehn Minuten lang kochen und färbt in der lauwarmen Flüssigkeit die Seide bis zur verlangten Schattirung aus. — Zum Gelbfärben mit Orleansgelb wird die mit Seife ausgewaschene Seide in einem Bade gefärbt, dem man nach der Schattirung, die man erhalten will, mehr oder weniger von der alkalischen Auflösung des Orleans zugesetzt hat. Man färbt etwa eine Stunde lang und kann die Farbe mehr ins Gelbe erhalten, wenn man viele Pottasche zusetzt; je weniger Pottasche man zusetzt, desto mehr geht die Farbe in das Morgenrothe. Ebenso ändert sich die Schattirung, je nachdem das Bad heifser oder kälter angewendet wird. Zum *Orangegelb* schönt man die auf die vorige Weise auroraroth gefärbte Seide zuletzt mit Citronensaft, Essig, oder Zinnauflösung. Setzt man dem Orleansbade einen Galläpfelabsud zu, so färbt sich die Seide *Nankinggelb*. — *Chromgelb* färbt man die Seide, indem man sie in einer heifsen Auflösung von essigsaurem Bleioxyde — Bleizucker — oder von basischem essigsauren Bleioxyd bear-

beitet, sie nach dem Auswinden in eine Auflösung von rothem chromsauren Kali bringt, ausdrückt, trocknet und wäscht. Ist die Farbe nicht hoch genug, so wiederholt man die Operation.

Um *gelbe* Farben auf *Baumwolle* und *Leinen* zu erzeugen, können alle oben genannten Farbematerialien angewendet werden, doch wendet man vorzüglich Wau, Gelbholz, Quercitron, Gelbbeeren, Chromgelb und Eisengelb an, und für falbe und nankinggelbe Farben die gerbestoffhaltigen Substanzen, als: Galläpfel, Eichenrinde, Schmack und Bablah. Als Hilfsmaterialien zu den Beizen gebraucht man: Alaun, Bleizucker und Pottasche. — Um *hellgelbe* Farben zu erzeugen, werden die zu färbenden Stoffe in einer Auflösung von Alaun und Bleizucker angebeizt und dann in Wau, Gelbholz, oder in Quercitronenrinde ausgefärbt. *Orangegelb* wird, wie auf Seide, mit Orleans producirt, oder man bringt es durch das Ausfärben in Krapp, versetzt mit Quercitronrinde, hervor. — Um mit *Chromgelb* zu färben, wird das Zeug mit einer Bleizuckerauflösung aus 1 Pfund Zucker und 6 Pfund Wasser getränkt und dann getrocknet; sodann zieht man es durch eine warme Auflösung von Kochsalz in Wasser und spült es aus. Nun bereitet man eine Auflösung von rothem chromsauren Kali in Wasser und bringt das Zeug in diese kalte Auflösung, wo es gefärbt wird. — Ein echtes *Rostgelb* gewinnt man, wenn man die Waare in einer mit Wasser gemachten Auflösung von *Eisenvitriol* anbeizt und trocknet, sie sodann mit *Kalkmilch* einweicht, dann an die Luft hängt, spült und trocknet. Gewöhnlich bedient man sich dazu des *essigsauren Eisens* ohne *Kalk*, welches, nach dem Ausfärben und Reinigen, die gelbe Rostfarbe darbietet.

Vom Rothfärben.

§. 225.

Die vorzüglichsten Pigmente zur Erzeugung rother Farben sind die *Cochenille*, der *Krapp*, das *Brasilienholz* und der *Safflor*.

1. Färben mit Cochenille.

Die *Cochenille* dient besonders in der Scharlachfärberei, um das *Scharlach*, die schönste und feurigste unter allen ro-

then Farben, auf Wolle zu erzeugen. Man erhält diese Farbe durch die Anwendung einer Beize von *salpetersaurem*, oder auch wohl allein von *salzsaurem* Zinn und Weinstein, mit einem Zusatz von *Gelb*, worauf man ein Ausfärben mit *Cochenille* verrichtet. Die zum Sud bestimmte Auflösung des Zinns in Salpetersäure, oder auch nur in Salzsäure, wird die *Composition* genannt. Man bereitet diese Composition, indem in zweiunddreifsig Theilen Salpetersäure sechs Theile Salmiak zerlassen, dann eben so viel reines englisches Zinn in Spänen zugesetzt wird, bis eine völlige Auflösung erfolgt ist, welche man mit sechszehn Theilen Wasser verdünnt. Das zu färbende Tuch wird in einem *zinnernen* Kessel, der mit Wasser gefüllt, für 100 Pfund Tuch 6 Pfund Weinstein, 16 Loth Cochenille und 2½ Pfund Zinncomposition, nebst 6 Pfund Fisetholz enthält, angesiedet, bis solches eine röthlich gelbe Farbe angenommen hat. Sodann wird es ausgefärbt, indem zu der im Kessel gebliebenen Flüssigkeit 4¾ Pfund Cochenille, nebst noch 14 Pfund Zinncomposition gesetzt wird, und das angesottene Tuch darin eine Stunde lang, oder so lange im Sieden erhalten wird, bis die verlangte Nüance erschienen ist, worauf das Tuch gelüftet, gespült und getrocknet wird. — Wollgarne, die gefärbt werden sollen, werden eben so zubereitet, dann aber in Strähnen in dem Kessel aufgehängt.

Um Wolle *kermesin-* oder *carmoisinroth* zu färben, wird sie mit einem Viertel Alaun und einem Sechszehntel Weinstein angesotten, dann im Cochenillebade ausgefärbt und endlich mit wenig Pottasche geschönt.

Um die *Seide* mit Cochenille echt *carmoisin* zu färben, wird sie mit 20 Procent Seife degummirt, dann alaunt und in einer Abkochung von Galläpfel gegallt, und darauf in einem mit etwas Weinstein versetzten und kochenden Cochenillenbade gefärbt. — Um unecht carmoisin zu färben, wird die Seide alaunt, dann in einem sehr schwachen Bade von salzsaurem Zinn acht Stunden eingeweicht, hierauf aber in einem Bade von Brasilienholz bei der Temperatur von 60° *R*. ausgefärbt. — Wenn man dem Cochenillenbade einen gelben Farbestoff zusetzt, so erhält man *Coquelico*.

In der *Baumwollfärberei* wird von der Cochenille selten Gebrauch gemacht, obwohl selbst auf Baumwolle, wenn sie vorher mit einer Ölkalibeize und Zinncomposition behandelt wird, eine Art *Scharlach* erzeugt werden kann.

2. Färben mit Krapp.

Der *Krapp* oder die *Farberöthe* gehört zu den trefflichen Materialien für *rothe* Farben auf *Wolle*, die, wenn gleich selbige nicht völlig den Glanz und das Feuer derjenigen besitzen, die mit Cochenille gefärbt worden sind, ihnen doch an Echtheit und Dauer nicht nachstehen. Durch die Versetzung des Krapps mit Cochenille kann das *Krapproth* dem Scharlach näher gebracht werden; durch mannigfaltige Abänderungen im Sud und durch Versetzung mit Gelb können auch mannigfaltige Abänderungen von Krapproth erzielt werden. Soll *Wolle* durch Krapp gefärbt werden, so wird sie mit Alaun und etwas Weinstein durch mehrstündiges Kochen angesotten und dann im Krappkessel, doch unter der Siedehitze, gefärbt.

Ungleich wichtiger ist der Krapp für die *Baumwollfärberei*, wo er schöne, feste und mannigfaltige Farben liefert. Man unterscheidet zweierlei Krapproth, das *gemeine* und das *Türkisch-* oder *Adrianopelroth.* Das *gemeine Krapproth* wird erzeugt, indem man die Baumwollgarne oder Zeuge zuerst in einer Abkochung von Galläpfeln, oder Sumach gallt, dann in einer Auflösung von Alaun und Bleizucker beizt und endlich im Krappkessel ausfärbt. Zuweilen werden, um hellere oder höhere Farben zu erhalten, dem Krapp Gelbholz, oder Brasilienholz beigesetzt.

Ungleich umständlicher ist die *Türkisch-* oder *Adrianopel-Rothfärberei*, welche erst seit sechszig Jahren in Frankreich und Deutschland ausgeübt wird. Der Baumwollstoff wird zuerst in einer sehr schwachen alkalischen Lauge vier bis sechs Stunden lang gekocht und darauf ausgespült, sodann drei bis vier Mal mit einem öligen Fluidum getränkt und nach jeder Öltunke ausgerungen, endlich zur Entfernung und Reinigung theils in Laugen, theils in reinem Wasser durchgearbeitet und auch nach jeder Operation wohl getrocknet. Die Öl-

tunken bereitet man, indem man feines Baumöl mit einer kaustischen Pottaschenlauge so lange mengt, bis sich ein milchiges Fluidum bildet, das keine Öltröpfchen zeigt. In diesem wird die Waare durchgeknetet, darauf ausgerungen und nach einiger Zeit getrocknet. — Oft wird nach dem Entschälen erst eine Behandlung des Stoffes in einem Kuhmistbade vorgenommen, dem einige Öltunken folgen. — Durch eine Behandlung in einer Abkochung von Galläpfeln und Schmack, oder in einzelnen Fällen von Galläpfeln allein, und durch ein darauf folgendes Behandeln mit einer durch Pottasche oder Kreide abgestumpften Lösung von eisenfreiem Alaun werden die Baumwollstoffe gebeizt. Darauf folgt ein gutes Auswaschen derselben, und sie sind zum Färben geeignet. Für 100 Pfund Garn sind 40 bis 50 Pfund Krapp von vorzüglicher Qualität nöthig. Der Krapp wird, mit etwas Wasser angerührt, in den Kessel eingetragen; so wie das Wasser lauwarm ist, bringt man die Waare hinein und setzt, aber sehr allmählig, die Flüssigkeit ins Kochen, worauf das Garn mindestens eine Stunde lang darin bleiben mufs, worauf es aufgehängt, sorgfältig gewaschen und getrocknet wird. Viele nehmen ein zweimaliges und anhaltendes Ausfärben vor und lassen nach dem ersten oft nochmals ein Anbeizen folgen. Da die Waare dunkelbraunroth aus dem Krappkessel kommt, so mufs diese braune Tinte zerstört werden, welches man durch das *Aviviren* bezweckt. Anfangs geschah dieses, indem man die Waare dreifsig und mehrere Stunden lang mit Soda, oder Pottasche und Seife kochte. Später wandte man bedeckte Kessel an; allein auch das stärkste und anhaltendste Kochen zerstörte jene braune Tinte nicht vollkommen. Man nimmt daher das Aviviren jetzt allgemein in grofsen Kesseln von starkem Kupferblech vor, die vollkommen geschlossen werden können, und behandelt die Waare darin mit Wasser, Seife, oder Pottasche, oder jetzt auch meist mit Zinnsolution und etwas Salpetersäure, wobei der Dampf eine aufserordentliche Expansivkraft erlangt, und ein erhöhter Hitzegrad erzeugt wird. Auf diese Weise wird die Waare fünf bis sechs Stunden lang behandelt, oft auch noch ein zweites Mal mit veränderten Ingredienzien avivirt, so wie noch

in dem ganzen Verlauf der Operationen manche Änderungen vorkommen.

3. Rothfärben mit Brasilienholz.

Die mit verschiedenen Farbehölzern, namentlich mit Brasilienholz, auf Wolle erzeugten Farben sind zwar in der Regel sehr angenehm, aber niemals von einer erheblichen Dauer. Um mit jenen Hölzern zu färben, werden sie vorher mit Wasser ausgekocht, und nun die daraus erhaltene Brühe, die sich lange aufbewahren läfst, ohne zu verderben, als Farbeflotte angewendet. Zum Absud gebraucht man für jedes Pfund Tuch 6 bis 7 Loth Alaun und 1 Loth Weinstein; oder man setzt auch dem Sud etwas salzsaures Zinn zu. Die angesottenen Zeuge werden sodann im Farbebade ausgefärbt und endlich bald mit Alkalien, bald mit Säuren geschönt, um die Farben lebhafter zu machen.

In der Seidenfärberei dient das Brasilienholz zur Darstellung des unechten Carmoisin, wie schon oben erwähnt wurde; zum Färben der Baumwolle wird es selten angewendet.

4. Färben mit Safflor.

Das *Safflor* gleicht dem Safran und besteht aus gedörrten Blumenblättern, welche zwei Pigmente, ein *gelbes,* das in Wasser auflöslich ist, und ein *schönrothes*, das darin unauflöslich ist, enthalten. Da man nur das letztere in der Färberei gebraucht, so entfernt man das erstere dadurch, dafs man den Safflor in Säcke füllt und ein bis zwei Tage im Wasser durcharbeitet, wodurch das gelbe Pigment ausgezogen und entfernt wird. Um nun das *rothe Pigment aufzulösen*, wird der Safflor mit reiner Pottasche im Wasser behandelt, wobei das Alkali die Farbe verändert, und ein gelbes Fluidum erhalten wird, das aber durch eine Säure, wozu man Citronensäure, oder Weinstein nimmt, schön roth präzipitirt. Die Anwendung desselben mufs stets kalt geschehen, wenn man schöne Farben erhalten will, die jedoch stets ziemlich vergänglich sind und am Sonnenlicht verbleichen. Früher gebrauchte man den Safflor nur zum Färben der *Seide*, um ein schönes Rosenroth darzustellen, das sich noch mannigfach nüanciren läfst. Jetzt wird

auch Baumwolle oft mit Safflor gefärbt, wobei man Essig zum Säuren desselben anwendet. Hauptsächlich wird beim Kattundruck vom Saffloriren Gebrauch gemacht, um bedruckten Zeugen dadurch eine Röthung zu ertheilen.

Die übrigen rothen Pigmente kommen eben nicht in Anwendung, dahin gehören der früher geschätzte *Kermes*, der ostindische *Lak-Dyc* oder *Doppellack*, und einige ausländische Flechtenarten.

Vom Schwarzfärben.

§. 226.

In der *Schwarzfärberei* dienen nicht wirklich *schwarze* Pigmente, denn die kohligen Substanzen, welche wohl in der Malerei zur Darstellung schwarzer Farben Anwendung finden, lassen sich in der Färberei nicht anwenden, weil sie unauflöslich sind; die schwarzen Pigmente aber, welche einige Pflanzen liefern, kommen in zu geringer Menge vor und geben ohnedies kein gutes Schwarz. In der Färberei erzeugt man ein möglichst sattes Schwarz durch Verbindung von Mitteln, die, wenn nicht wirklich schwarze, doch sehr dunkle Farben geben, die wir für Schwarz nehmen, weil sie uns so erscheinen. Diese Eigenschaft, viele Pigmente ins Dunkle zu ziehen und mit den adstringirenden Substanzen, wie Galläpfel, Sumach, Knoppern u. dgl., eine schwarzgraue Verbindung darzustellen, haben besonders die Eisensalze. Auch erzeugt eine Vereinigung mehrerer dunkeln Farben ein mehr oder weniger vollkommenes Schwarz, und man ist im Stande, ohne Eisen ein vollkommenes Schwarz herzustellen; allgemein aber wendet man beim Schwarzfärben zugleich Eisensalze mit Gallussäure und Gerbestoff enthaltenden Substanzen an.

Um dauerhafte *schwarze Farbe* auf Wolle herzustellen, werden die Zeuge vorher in der Waidindigoküpe vorgefärbt, um ihnen einen blauen Grund zu geben, worauf sie in einem Bade von Eisenvitriol, auch wohl mit einem Zusatz von Kupfervitriol angesotten, hierauf aber in einer Flotte von Galläpfel, an deren Stelle auch Schmack gebraucht werden kann, und

Kampecheholz ausgefärbt werden. Den geringsten Tüchern giebt man oft mit Nufsschalen einen braunen Grund. Wenn das Schwarz einen Stich ins Gelbe, oder Rothe erhalten soll, wird der Flotte etwas Wau, oder Krapp (und Alaun) zugesetzt. Eine Zugabe von Kupfervitriol erhöht die Farbe zumal durch Einwirkung auf das Blauholz, begünstigt aber das allmählige Rothwerden durch fortschreitende Oxydirung des Eisens.

Beim Schwarzfärben der *Seide* wird in der Regel kein Farbegrund angewendet, sondern man erzeugt ein sattes Schwarz durch Anhäufung von gallussaurem Eisen. Die Seide wird mit 15 bis 18 Procent Seife degumirt und hierauf abwechselnd in einem Bade von Galläpfeln und Eisenvitriol, Grünspan, Gummi und Zucker behandelt, wobei sie oft gelüftet und zuletzt gespült werden mufs. Um ihr das Rauhe zu benehmen, wird sie noch in einem Seifenbade behandelt.

Um echte schwarze Farbe auf *Baumwolle* und *Leinen* zu erzeugen, wird die Waare erst in der kalten Küpe angeblauet, hierauf in einem Bade von essigsauren Eisen, oder Eisenvitriol angebeizt, und in einer Flotte von Galläpfeln, oder Schmack und Kampecheholz ausgefärbt. Oft läfst man die Anwendung der kalten Küpe weg und beizt die Waare sogleich mit einer starken Eisenbrühe an, worauf sie in dem Bade von Galläpfeln und Kampecheholz ausgefärbt wird.

Von den gemischten Farben.

§. 227.

Unter *gemischten Farben*, auch *Nebenfarben* genannt, werden alle andern Farben aufser Blau, Gelb, Roth und Schwarz verstanden, sie lassen sich nur selten durch einen einfachen Farbestoff herstellen, meistentheils gehen sie aus der Verbindung von zwei Farben hervor, oder auch dadurch, dafs eine ursprüngliche Farbe eines Pigments durch die Einwirkung einer Beize umgeändert wird.

Die *grünen* Farben werden stets aus Blau und Gelb zusammengesetzt; man färbt die Stoffe zuerst mit Blau und dann mit Gelb, oder auch umgekehrt. Die Schattirungen hängen

dabei von der Stärke des Grundes und jener der aufgesetzten Farbe ab, wobei durch anderweitige Zusätze Nüancirungen zu erhalten sind.

Violett wird die Wolle, wenn man sie blau grundirt und dann in Cochenille ausfärbt, oder wenn die mit Brasilienholz gefärbte mit Salmiak und Pottasche geschaut wird; die Seide, wenn sie nach dem Färben mit Cochenille in die Indigoküpe gebracht und darauf noch in einem Orseillebade durchgenommen wird; die Baumwolle, wenn man sie in einer gemischten Flotte von Brasilienholz und Kampecheholz färbt. *Unecht Violett* wird die Seide in einem Bade von Orseille gefärbt, oder wenn sie mit Grünspan und Kupfervitriol gebeizt, mit Kampecheholz gefärbt wird. Auch gewinnt man eine gute violette Farbe, wenn die Seide mit salzsaurem Zinn gebeizt und mit Kampechebrühe ausgefärbt wird.

Die *braunen* Farben werden in ihren verschiedenen Abstufungen vom hellsten bis zum dunkelsten Braun, theils durch Mischung von Roth mit einer dunkeln Farbe, theils durch eigene Farbestoffe hergestellt. So erzeugt man braune Farben auf Wolle, wenn die Zeuge mit Alaun, Weinstein und Eisenvitriol angesotten, hierauf aber in einer Flotte von Kampecheholz, oder von Krapp ausgefärbt werden. Die äufsere Schale der Wallnüsse geben für die Wolle eine dauerhafte braune Farbe; eben so der Absud von Eichenrinde u. dgl. m.

Die *grauen* Farben in ihren Abstufungen zwischen Weifs und Schwarz sind Schattirungen vom Schwarz; sie werden daher mit denselben Farbemitteln, wie Schwarz, hergestellt, nur nach den verlangten Nüancen mit mehr oder weniger verdünnter Farbeflotte, wodurch unzählige Schattirungen möglich sind, deren Zahl noch durch Zusätze anderer färbenden Stoffe zu vermehren ist.

Neun-

Neunter Abschnitt.

Die Wollen-, Seiden-, Baumwollen- und Leinendruckerei.

(Zeugdruckerei.)

§. 228.

Die *Zeugdruckerei* unterscheidet sich von der Färberei im Wesentlichen nur dadurch, daſs hier die Zeuge nicht durchaus *gleichförmig*, sondern nur *stellenweise* oder *partiell* nach besondern Mustern und oft verschiedenartigen Farben auf einem und demselben Stück Zeug bedeckt und durchdrungen werden. Der mechanische Theil der Zeugdruckerei ist eigentlich ein Theil der weitumfassenden Kunst des Copirens oder Abdruckens, indem Formen, die einen erhabenen Dessein enthalten, mit den verlangten Farben versehen und abgedruckt werden. Diese Allgemeinheit gestattet aber wieder eine Mannigfaltigkeit der Formen und der mechanischen Verfahrungsarten des Druckens, die wir bei der Darstellung der einzelnen Operationen näher betrachten wollen. Der chemische Theil der Zeugdruckerei beruhet auf denselben Prinzipien, wie die Färberei, und vielen Modifikationen, die daraus entspringen, daſs theils nur einzelne Stellen Farbe annehmen, und andere ganz farblos bleiben, oder wieder entfärbt werden, theils mehrere Farben neben einander erzeugt werden sollen. — Da man die verschiedenen Gewebe aus Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen mit Farben bedrucken kann, so zerfällt nach der Natur dieser Materialien auch die gesammte Zeugdruckerei in die *Wollendruckerei*, die *Seidendruckerei*, *Leinendruk-*

kerei und *Baumwolldruckerei*, auch *Kattundruckerei* genannt. Wir betrachten zunächst diese letztere, nämlich die *Kattundruckerei*, weil sie von allen Zweigen der Zeugdruckerei die ausgedehnteste und zugleich durch die Mannigfaltigkeit ihrer Operationen die lehrreichste ist.

Kattundruckerei.

§. 229.

Eine partielle Färbung, wie sie in der Kattundruckerei vorkommt, kann auf zweifache Weise erreicht werden, nämlich auf direkte, indem man den Farbestoff nur auf diejenigen Stellen bringt, die gefärbt werden sollen, oder auf indirekte, indem man das Gewebe im Ganzen färbt, zugleich aber alle Stellen, die diese Farben nicht haben sollen, durch anderweitige Mittel gegen die Annahme der Farbe schützt, oder die Farbe an diesen Stellen nach dem Färben wieder zerstört, oder umändert. Das erste Verfahren scheint einfach, aber die Farbestoffe lassen sich auf diese Weise nur selten dauerhaft mit dem Gewebe verbinden, und man bedient sich daher dieses Mittels fast nur, um auf bereits bedruckte Kattune einzelne Farben noch aufzutragen, oder auch bei geringern Waaren. Fast allgemein bedient man sich des zweiten Verfahrens, wobei man mittelst dem Dessein entsprechender Druckformen Beizen aufdruckt, worauf die getrockneten Zeuge in einer Farbebrühe ausgefärbt werden, wo dann die mit den verschiedenen Beizen versehenen Stellen eben dieselben Farben annehmen, welche nach dem gewöhnlichen Verfahren der Färberei das mit einer solchen Beize im Ganzen vorbereitete Gewebe in derselben Farbeflotte annehmen würde.

§. 230.

Man kann diese Färbung auf verschiedene Weise erzielen. Wenn ein Pigment keine Beize oder Mordant erfordert, so werden die Stellen, die weifs bleiben sollen, nur mit einem Mordant zu bedecken sein, welches die Verbindung des Farbestoffs mit dem Gewebe in der Farbeflotte behindert. Solche

Mordants, die hier als Hinderungsmittel dienen, nennt man *Pappen* oder *Reservagen.* Erfordert ein Farbestoff ein Mordant, so kann man nur dieses aufdrucken, und nach dem Ausfärben haben nur die bedruckten Stellen Farbe angenommen, während die andern Stellen oder der Grund weifs geblieben ist. Auch kann man das Gewebe erst gleichförmig *(uni)* beizen oder färben, und darauf dann stellenweise das Mordant oder Pigment wieder zerstören. Wird das Gewebe erst ganz mit dem Mordant überdeckt *(gepflarscht* oder *placardirt)*, und druckt man dann ein Ätzmittel auf, welches das Mordant auflöst oder zersetzt, so werden beim Ausfärben ebenfalls farblose Muster in farbigem Grunde erhalten. Dasselbe geschieht auch, wenn ein geeignetes Ätzmittel *(enlevage)* auf einen bereits *(uni)* gefärbten Stoff gedruckt wird.

§. 231.

Alle zu bedruckenden Stoffe müssen möglich weifs und rein sein, ihre Oberfläche darf weder rauhe Fäserchen haben, noch uneben sein, und mufs von allen fremdartigen Theilen vollkommen frei sein. Die Stoffe werden daher gesengt, um die an der Oberfläche befindlichen Fäserchen zu entfernen, sie werden sorgfältig gebleicht, welches eigentlich kein Weifsmachen, sondern eine Beseitigung aller fremdartigen Theile bezweckt, die auf die nachfolgende Beizung und Färbung Einflufs haben könnten. Endlich werden die Stoffe noch, bevor sie bedruckt werden, gemangt, oder durch Walzwerke geglättet oder kalandert, um die Fäden glatt zu drücken und dem Zeuge eine glatte glänzende Oberfläche zu ertheilen, auf die sich die Beizen und Farben von den Druckformen gleichmäfsig übertragen lassen.

Die Druckformen sind theils ganz aus Holz geschnitten, theils sind messingene Stifte und Figuren in dem Holz der Form befestigt. — Doch hat man auch lithographirte Tafeln und besonders gestochene Kupferplatten angewendet, welche letztere besonders bei der *Plattendruckmaschine* vorkommen. In neuerer Zeit aber werden nicht selten *Walzendruckmaschinen* angewendet, deren aufserordentliche Wirkung für die Kattun-

druckerei von unberechenbarem Nutzen ist. Man unterscheidet danach das Bedrucken von der Hand mittelst gewöhnlicher hölzerner Druckformen, das Drucken mit Kupferplatten und den Walzendruck.

§. 232.

Die Beizen und Farben, welche mit der Druckform auf den Stoff aufgetragen werden, müssen eine gewisse dickflüssige, oder breiartige Consistenz haben, damit sie sich an die vorstehenden Theilen der Druckform hinreichend und in gleichförmiger Menge anhängen und auf das Zeug abdrucken lassen, ohne auf letzteres auszufliefsen. Dieses erreicht man durch Verdickungsmittel, als: natürliche Stärke, geröstete Stärke, Senegalgummi, Tragant, Salep, selbst Mehl, je nach der chemischen Beschaffenheit der Beize, ob sie sich mit dem einen oder dem andern, theurern Verdickungsmittel verdicken läfst, nach der Beschaffenheit der Farbe, ob es eine helle, oder dunkle, nach der Zartheit, Feinheit des Desseins endlich, ob man mit Handformen, oder mit Druckmaschinen das Mordant aufdruckt.

§. 233.

Zum Bedrucken von der Hand dienen die hölzernen Druckformen, welche den Dessein erhaben enthalten. Das Bedrucken selbst geschieht auf langen Tischen, die mit wollenem Tuche überzogen sind, worauf das Zeug ausgebreitet wird. Neben dem Tische steht das aus einem Rahmen bestehende Sieb, *Chassis* genannt, welches dazu dient, die Beize oder Farbe gleichmäfsig auf die Form bringen zu können. Es ist mit einer elastischen und gallertartigen Masse gefüllt, worauf ein mit Wachsleinwand überspannter Reifen schwimmt, auf welchem das Chassistuch liegt, das mit der aufzutragenden Farbe bedeckt ist. Auf dieses durch das elastische Fundament stets ebene und Widerstand leistende Tuch drückt der Drucker die Form, so dafs sich Farbe anhängt, setzt sie dann nach der Richtung der Rapportstifte an die gehörige Stelle des auf dem Tisch ausgebreiteten Zeuges nieder, führt mit einem hölzernen Schlägel einen oder zwei gelinde Schläge — je nach der gröfsern oder

geringern Stärke des Musters in der Farbe — darauf, hebt die Form ab, bringt sie neuerdings auf das Farbesieb, weshalb unterdessen ein anderer Arbeiter die Farbe ausgebreitet hat, nimmt wieder Farbe auf, setzt die Form mittelst der Rapportstifte an die nächstfolgende Stelle und fährt so fort, nach und nach mit denselben Operationen immer die mit Farbe versehene Form von Neuem an die nächst begrenzende Stelle abzudrucken, wobei ihm die Rapportstifte der Druckform zum richtigen Aufsetzen und zur Bildung des fortlaufenden Desseins als Leitschnur dienen. — Müssen zur Vollendung des Druckes des Musters mehrere Druckformen nach einander angewendet werden, so geschieht der erste Druck mit der Vorform, welche die Umrisse des Musters, oder auch die ersten bezeichnenden Theile desselben darstellt; hiernach wird die erste Pafsform nach der Richtung der Rapportstifte mit der ihr zugehörigen Farbe aufgetragen, und sofort die dritte oder vierte, wobei die durch die Rapportstifte der vorangegangenen Form in dem Zeuge eingestochenen Löcher immer zur Leitung dienen.

§. 234.

Die Maschinen zum *Plattendruck* sind durch die Vortheile, die durch *Walzendruck* hervorgehen, immer mehr und mehr verdrängt worden, so dafs es nur wenige Fabriken giebt, welche sich bei ihren Erzeugnissen des Plattendruckes bedienen, obschon man die zartesten Muster damit drucken, die feinsten Nüancirungen von Licht und Schatten, und eine solche Reinheit in den Umrissen der Zeichnungen erhalten kann, die mit den Walzendruckmaschinen früher schwer zu erreichen war.

Die *Walzendruckmaschinen* gehören der neuern Zeit an, allein die Nützlichkeit hat ihnen schnell Eingang verschafft. Eine gravirte kupferne Walze wird mittelst einer Farbewalze, die die Farbe aus einem Trog aufnimmt, mit Farbe überzogen, eine stählerne Schiene, völlig eben und horizontal gestellt, ruht auf der Walze und streicht, wenn letztere sich dreht, die Farbe von derselben so genau ab, dafs, aufser an den vertieften Stellen des Musters, von der Farbe durchaus keine Spur auf der Oberfläche zurückbleibt. Eine andere gröfsere Walze aus Gufs-

eisen, mit einem dicken Drucktuch überzogen, wird mittelst zweier Hebelsysteme, die mit Gewichten beschwert sind und auf die Zapfen derselben drücken, auf die kupferne Walze angedrückt. Der Kattun, welcher gedruckt werden soll, läuft zwischen den beiden Walzen hindurch, dann in die Trockenstube, wo er getrocknet wird. Zum Ausbreiten desselben, bevor er die Druckwalze erreicht, sind verschiedene Vorrichtungen angebracht, um Falten und Kniffe zu verhindern. Auch sind Einrichtungen erfunden, welche es möglich machen, zwei oder mehr Farben auf einmal aufzudrucken, indem das Tuch nacheinander zwei oder mehrere Druckwalzen passirt. Nichts desto weniger hat der Walzendruck den Handdruck ganz verdrängt, und in den Fabriken kaum die Zahl der Arbeiter vermindert. Denn abgesehen davon, daſs viele Muster nur durch Handformen darzustellen sind, hat der Walzendruck auch Anlaſs zu ungleich complicirtern und mannigfaltigern Mustern gegeben und dadurch die Kattundruckerei zu einer sonst unerreichbaren Stufe der Vollkommenheit gebracht.

Zur Erläuterung des Prinzips der Walzendruchmaschine dient *Taf. VII. Fig.* 64. Das zu bedruckende Gewebe befindet sich auf der Walze *a*, geht von da an mehreren Stäben *b*, *c* vorbei, die es glatt ausbreiten, damit es ohne Falten zwischen die Druckwalzen *d* und *k* gelangt. Die untere Walze *d* ist die eigentliche Druckform, sie besteht aus Kupfer, wenigstens an der cylinderischen Oberfläche, wo sie mit dem verlangten Dessein versehen ist. Die Bewegung um ihre Achse, der sie fähig ist, wird ihr durch irgend eine Elementarkraft ertheilt und kann nach Umständen beschleunigt oder verzögert werden. Unterhalb dieser Druckwalze befindet sich der Farbetrog *e*, der auf *fg* ruhend in horizontaler Lage erhalten wird. Dieser Farbetrog theilt dem Druckcylinder *d* seine Farbe mit, die aber durch eine längs des Cylinders liegende Schiene *h*, an der der Cylinder vorbeigeht, so abgestreift wird, daſs nur in den Vertiefungen der Walze *d* Farbe bleibt, da die andern Theile der Walze durch *h* rein abgeschabt werden. Auf der von *h* entgegengesetzten Seite des Druckcylinders *d* ist eine Bürstenwalze *i* angebracht, welche den Cylinder *d* nach vollbrachtem

Druck von allen etwa anhangenden Baumwollfäserchen reinigt. Oberhalb *d* ist eine zweite Walze *k* angebracht, deren Achsenlager beweglich sind, um die Walze durch einen Hebel *l*, der mit Gewichten *m* beschwert ist, an die Walze *d* zu drücken, wenn der Kattun zwischen beiden Walzen *d* und *k* durchgeführt wird. Die Walze *k* ist mit einem über die Walzen *o*, *p*, *q* geführten endlosen, feinen und dickgewalkten Wollentuche umgeben, das für den zu bedruckenden Kattun eine elastische Unterlage bildet und bewirkt, dafs derselbe beim Durchgange durch die Druckwalzen *d* und *k* die Farbe von der Walze *d* annehmen mufs. Der zwischen *d* und *k* bedruckte Kattun gelangt dann zu den Leitungswalzen *r*, *r*, von wo er in einem vorgestellten Kasten *x* ausgeliefert wird. Ist die Entfernung von *d* nach *r* grofs, so gelangt der bedruckte Kattun schon getrocknet in *r* an, da ohnedies das Druckzimmer stets ziemlich warm ist, sonst kann man dem Trocknen auch durch mit Dampf geheitzte Cylinder zu Hilfe kommen, die in *s* angebracht sein können, und an die der bedruckte Kattun vorbeigeführt wird. Sollen zwei oder mehrere Farben auf einmal gedruckt werden, so mufs für jede Farbe ein besonderes Paar Druckwalzen angebracht sein, doch haben die Schwierigkeiten, die sowohl beim Bau der Maschine, als auch beim Gebrauch zum Drucken mit mehreren Farben sich darbieten, bisher noch keine mehr als dreifache Druckmaschine, d. i. zum dreifarbigen Druck, in Anwendung kommen lassen.

§. 235.

Die verschiedenen Mordants müssen offenbar nach den herzustellenden Farben und nach dem Zweck ihrer Wirkung gewählt werden. Um einzelne Stellen des Gewebes, auf welche sie aufgedruckt sind, vor dem Eindringen der Farbe sowohl auf mechanischem Wege, als auch durch chemische Veränderung des Farbepigments zu sichern, wenn die Gewebe in die Farbeflotte kommen, wendet man z. B. Reservagen von Kupfer-, Quecksilber-, Zinnoxyde u. dgl. an, wenn der Kattun in der kalten Indigoküpe behandelt werden soll, weil diese den in der kalten Küpe gelösten Indigo oxydiren und unfähig machen,

sich an jenen Stellen mit der Faser des Zeuges zu verbinden. Sollen stellenweise bereits aufgetragene Beizen aufgelöst werden, so dafs sie beim Spülen vom Zeug entfernt werden, so bedient man sich zu den Mordants mehrerer Säuren, als: der Citronen-, Weinstein-, Salpetersäure, des doppelt schwefelsauren Kalis u. dgl. m. Um schon mit der Faser verbundene Farben zu zerstören, so dafs farblose, weifse Stellen nach dem Spülen zum Vorschein kommen, bedient man sich für Krapproth des Chlors, welches auf die zu bleichenden Stellen dadurch wirksam wird, dafs man dieselben mit einem Kleister aus Weinsteinsäure, Thon und Gummi bedruckt und die Zeuge nachher in eine Chlorkalkküpe bringt, wie dies beim Türkischroth hauptsächlich geschieht. Für Indigo wendet man zu demselben Zweck Salpetersäure, wie z. B. bei blauen wollenen Tischdecken, bei seidenen Taschentüchern, oder unter Umständen auch Chromsäure an, welche, mit Salpeter-, Weinstein- und Sauerkleesäure behandelt, sich zersetzt und den Indigo zerstört.

Sind die mit den Beizen oder Reservagen bedruckten Kattune gehörig getrocknet, so werden sie gereinigt, wozu nicht selten ein *Kuhmistbad* dient, dem man zuweilen etwas Kreide und Kleie zusetzt. Doch hängt die Art und Weise, wie das bedruckte Gewebe nach vollendetem Drucke weiter behandelt wird, von der Beschaffenheit des ganzen Druckprozesses ab, nach welchem der Kattun hergestellt werden soll. Früher beschränkte sich das Verfahren in der Kattundruckerei — aufser der Behandlung der Zeuge in der Blauküpe — im Wesentlichen darauf, dafs der mit den entsprechenden Beizen bedruckte Kattun in einem Färbebade von Krapp, oder einem andern vegetabilischen Färbematerial ausgefärbt, und so mit den Farben örtlich versehen wurden, die sich aus der Natur der angewandten Beize und des Krapps ergaben. Diese Art des Drukkes, nämlich die Behandlung im Krappkessel, bildet immer noch einen der wichtigsten Zweige in der Kattundruckerei, da durch dieselbe hauptsächlich echte Farben erzielt werden.

Kat-

Kattundruck durch Kesselfärbung.

§. 236.

Wenn überhaupt vom Kattundruck mittelst Färbens aus dem Kessel die Rede ist, so werden allemal die mit den Beizen bedruckten und dann gereinigten Zeuge im Kessel unter Anwendung von Wärme in einer Farbeflotte auf ähnliche Art ausgefärbt, wie es in der Färberei überhaupt geschieht. Da aber nur die mit Beize angedruckten Stellen Farbe annehmen, und zwar nach der Natur der Beize diese oder jene Farbe darstellen, so kann man, — da es unvermeidlich ist, dafs, aufser der chemischen Verbindung, welche das Pigment mit der im Zeug vorhandenen aufgedruckten Beize eingeht, eine mehr oder minder geringe Menge Pigment der ungebeizten Faser anhängt, wodurch der weifse Grund farbig erscheint, — die übrigen nicht bedruckten Theile des Zeuges durch eine nachfolgende Reinigung, oder gelindes Bleichen *(Buntbleichen)* wieder weifs herstellen. Dieses Ausfärben der durch den Druck angebeizten Zeuge geschieht entweder mit Krapp, oder mit andern vegetabilischen Farbestoffen, als Blauholz, Quercitron etc.

§. 237.

Der Krapp besitzt verschiedene Pigmente, die mit der essigsauren Thonbeize *roth*, und mit der Eisenauflösung *violett* und *schwarz* färben; Mischungen dieser Beizen liefern braune Farben. Ein Kattun, der mit essigsaurer Thonbeize in verschiedenen Stellen mit mehr oder weniger concentrirtem essigsauren Eisen, und mit Mischungen aus beiden Beizen bedruckt ist, wird nach der Färbung im Krappkessel an den bedruckten Stellen mit *Roth* in einigen Abstufungen, mit *Violett* in einigen Nüancen, mit *Braun* in einigen Nüancen, nach dem Vorwalten der einen oder andern Beize mehr oder weniger ins *Rothe* oder *Dunkle*, und mit *Schwarz* gefärbt erscheinen. Die Zusammensetzung der Beizen, unter denen die *essigsaure Thonbeize* für den Krappkessel am wichtigsten ist, ist also ein wesentliches Erfordernifs zur Herstellung bestimmter Farben. Man bereitet diese *essigsaure Thonbeize* aus *Alaun*, *kohlen-*

saurem Natron, wofür auch gute *Pottasche* genommen werden kann, und Bleizucker mit Wasser. Etwa zu 375 Pfund Wasser nimmt man 100 Pfund eisenfreien Alaun, 10 Pfund kohlensaures Natron (oder 13 Pfund Pottasche) und 75 Pfund Bleizucker; doch läfst sich durch Abänderung dieser Verhältnisse auch eine stärkere oder schwächere Beize bereiten.

Eine *Eisenbeize* oder *Eisenbrühe*, die besonders für Schwarz und Violett dient, bereitet man aus Eisen und Essig, wozu besonders Holzessig geeignet ist.

Für einige der verschiedenen Farben, die aus dem Krappkessel kommen können, dienen etwa folgende Beizen:

Schwarz. 4 Pfund gute Eisenbeize, 4½ Unzen Stärke, 4½ Unzen Weizenmehl.

Roth. 2 Pfund essigsaure Thonbeize, 4 Unzen Stärke, etwas Fernambuk.

Rosa. 2 Pfund essigsaure Thonbeize, 10 Unzen geröstete Stärke.

Dunkelbraun. 2 Pfund essigsaure Thonbeize, 1 Mafs Eisenbeize.

Rothbraun. 2 Pfund essigsaure Thonbeize, 1 Pfund Eisenbeize.

Violett. 3 Pfund Eisenbeize, 2 Loth essigsaure Thonbeize, ¾ Loth essigsaures Kupfer, 2 Pfund geröstete Stärke.

Lila. 3 Pfund Eisenbeize, 2 Loth essigsaure Thonbeize, ¾ Loth essigsaures Kupferoxyd, mit 1 Pfund gerösteter Stärke verdickt, bis zu 48° *R.* erwärmt und durchgeseiht.

Das Färbebad des Krapps mufs eine Temperatur von 40 bis 50° *R.* haben, weil dann der Färbeprozefs am besten vor sich geht; doch ist es gut, das Zeug schon bei etwa 24° *R.* in das Bad zu bringen, weil sich dann die Muster allmählig schwach vorfärben und sich zur fernern Aufnahme des Färbestoffs gleichsam vorbereiten. Die Zeit des Färbens ist nach der Temperatur des Bades verschieden; beim siedenden Bade, welches dann auf 48° sinken kann, genügen gewöhnlich zwei Stunden, wenn man nur in der letzten Viertelstunde wieder das Sieden eintreten läfst, wodurch in kürzerer Zeit die Beize noch vollständig mit dem Pigment gesättigt wird, so dafs sie entweder dem

nachfolgenden Aviviren besser widersteht, oder beim nachfolgenden Färben in Quercitron keine Farbe mehr aufnimmt. Das Färben kann entweder in einer einzigen Operation, oder in zwei Operationen vorgenommen werden; leichte Muster werden gewöhnlich nur ein Mal gefärbt, schwere hingegen, besonders wenn der ganze Grund roth werden soll, zwei Mal.

Nach dem Färben mufs der Kattun gereinigt werden, um alle überflüssigen Theile zu entfernen und besonders den Grund weifs herzustellen, welche Operation man mit dem Namen der *Buntbleiche* belegt. Sie besteht theils im Waschen mit Seifenbädern und Ausbreiten auf einem Rasen, theils in der Anwendung des Chlors, theils in Kuhkothbädern und dergleichen Operationen, die in verschiedenen Modifikationen dabei Anwendung finden.

§. 238.

Soll die Waare aufser jenen mit Krapp zu erzielenden Farben auch noch *Gelb*, *Olive* und andere aus Quercitronrinde oder Wau zu färbende Nüancen erhalten, so werden auf die beim Krappiren weifs gebliebenen Stellen Beizen aufgedruckt, eben so gereinigt und in einem Gelbbad ausgefärbt. Druckt man essigsaure Thonerde auf irgend eine durch Krapp erzeugte Farbe und färbt in der Gelbflotte aus, so entstehen mancherlei zusammengesetzte Farben, welche man auch durch Zusatz von Quercitron zum Krapp beim Ausfärben erreichen kann. Sollen *blaue* und *grüne* Desseins dabei sein, so wird das Blau theils als Kastenblau eingedruckt, für Grün mit Zinnsalz, theils vorher auf dem Zeug befestigt, während man dem Kleister Beizen für die Stellen zusetzt, die nach dem Ausfärben in Krapp, Quercitron, Wau, chromsaurem Kali *roth* und *gelb* etc. erscheinen sollen.

Aufser dem Krapp werden in der Kattundruckerei zum Ausfärben der mit Beizen bedruckten Zeuge auch noch Blauholz, Fernambuk, Quercitron, Schmack und Galläpfel angewendet, und zwar theils für sich, theils in Mischung unter einander und mit Krapp zur Erzeugung verschiedener Farbennüancen.

Kattundruck durch die Indigoküpe.

§. 239.

In der Kattundruckerei wird nur die kalte oder Vitriolküpe angewendet, die wir schon beim Blaufärben kennen gelernt haben. Da aufser dem Safflor der Indigo das einzige Pigment ist, das keines Mordants bedarf, so findet das Prinzip der Deckpapps oder Reservagen hauptsächlich beim Ausfärben in der Blauküpe zur Darstellung weifser Muster Anwendung. Die Zeuge werden vor dem Färben in der Küpe mit besondern Compositionen bedruckt, welche die Eigenschaft haben, die Einwirkung des Küpenblaues auf den mit denselben bedeckten Grund abzuhalten, so dafs nach dem Reinigen des aus der Küpe kommenden Zeuges jene Stellen weifs, oder, wenn sie früher schon eine Farbe hatten, in dieser ungeänderten Farbe erscheinen. Man nennt diese Reservagen *Weifspappen* oder *weifse Küpenpappen.* Es können aber die Reservagen so zusammengesetzt sein, dafs sie auf dem Grunde, den sie bedecken, eine Farbe erzeugen, und dann nennt man sie *Farbpappe* oder *gefärbte Küpenpappen.*

Die Reservage enthält als wesentlichsten Bestandtheil ein Kupfersalz, gewöhnlich essigsaures oder schwefelsaures Kupferoxyd, weil dieses Oxyd, bei der Zersetzung des Salzes durch das Alkali der Küpe, die Eigenschaft hat, durch Abgabe von Sauerstoff den aufgelösten reducirten Indigo wieder herzustellen, so dafs er sich unauflöslich ausscheidet, folglich die bepappte Stelle nicht durchdringen kann. Sonst werden die Reservagen noch durch Pfeifenthon mittelst Gummi verdickt, wodurch sie dem Aufweichen besser widerstehen. Ihre Stärke richtet sich nach der Zeit, die der Stoff zur Erlangung des verlangten Farbetons in der Küpe zuzubringen hat, daher dunkles Blau einen stärkern Papp, als lichtes erfordert.

Man druckt gewöhnlich die Reservagen mit Handformen auf, da nur gröfsere Muster auf diese Art erzeugt werden, spannt die bedruckten und getrockneten Zeuge spiralförmig auf einen Haspel und läfst sie fünf bis sechs oder mehr Minuten in der Küpe, je nachdem der Grund heller oder dunkler werden soll. Nach dem Färben werden sie gereinigt und getrock-

net. Auf diese Weise erzeugt man Stoffe mit weifsen und hellblauen Farben, die man oft noch mit gelben, schwarzen oder rothen Tafelfarben bedruckt. Auch hellgrüne, rothgelbe und andere nüancirte Farben sind hier herzustellen.

Lapisdruck.

§. 240.

Der Lapisdruck ist eine Zusammensetzung der Operationen des Druckes aus dem Krappkessel und aus der Blauküpe. Die Beizen nämlich, welche für Farben aus dem Krappkessel dienen, werden als Pappen, die die Blauküpe auszuhalten fähig sind, aufgedruckt, dann wird in der Blauküpe bis zur erforderlichen Nüance gefärbt, und hierauf im Krappkessel. Dadurch erhalten die Zeuge im Muster, aufser den Krappfarben — Schwarz, Violett, Roth, Braun — oder den gemischten Farben aus Krapp und Quercitron, noch das Indigoblau der Küpe, zu welchen, da in der Regel noch mit einer gelben Tafelfarbe auf den blauen oder weifsen Grund eingedruckt, oder zum Chromgelb vorgedruckt wird, noch Grün oder Gelb kommt.

Die aufzudruckenden Beizpappen bestehen gewöhnlich aus Alaun, Bleizucker und Sublimat. Die erstern, also essigsaurer Thon, wirken als Mordant, der Sublimat als Reservage. Durch Veränderung der Beizstoffe können verschiedene Roth und allerlei Nüancen erzeugt werden. — Um weifse Stellen herzustellen, werden diese entweder später ausgeätzt, oder man bedruckt sie mit sogenanntem Lapisätz, worin Sublimat und arseniksaures Kali enthalten sind, die die Wirkung des Mordants zu zerstören vermögen.

Fayanceblau.

§. 241.

Das *Fayanceblau*, auch *Porcellanblau* und *Englischblau* genannt, wird ebenfalls durch Indigo hergestellt. Der Indigo wird fein gepulvert mit Eisenvitriol gemengt aufgedruckt, dann aber durch abwechselnde Behandlung mit Kalkwasser und Eisenvitriolauflösung desoxydirt und aufgelöst, so dafs die anfänglich nur mechanisch haftenden Indigotheilchen sich che-

misch mit dem Stoffe verbinden können. Zur bessern Wirkung setzt man auch Operment hinzu, in welchem Fall die Operation aus jener der kalten und der Opermentküpe zusammengesetzt ist. — Wird dem Indigo ein Mordant für Gelb (z. B. Zinnsalz) zugegeben, so kann der Stoff nach dem Fayanciren durch Quercitron oder Wau noch *grüne* Muster erhalten.

Ätzdruck.

§. 242.

Beim *Ätzdruck* wird die Beize oder Farbe, womit ein Zeug bedruckt oder gefärbt ist, wieder an den verlangten Stellen beseitigt, um daselbst den Grund in seiner ursprünglichen Farbe wieder herzustellen, oder eine neue Farbe zu erzeugen. Die Ätzmittel, welche hierzu dienen, sind aus vegetabilischen Säuren, — Weinsteinsäure, Kleesäure und Citronensäure — oder aus sauren Metallsalzen, besonders dem Zinnsalze hergestellt, und ihre nächste Wirkung besteht darin, die mit dem Zeuge verbundenen Beizen aufzulösen und wegzuschaffen. Gewöhnlich hat das Ätzen die Zerstörung des Mordants und der Farbe zum Zweck, um weifse Stellen zu erzeugen, und heifst dann *Weifsätzdruck;* oft soll aber auch eine andere Farbe dadurch hergestellt werden, und dann heifst es Buntätzdruck. Bedruckt man z. B. *olivengrün* gefärbte Zeuge mit Zinnsalz, so zerstört dieses nur das Eisenmordant, und die Stellen werden gelb, um so mehr, da das Zinn noch zur Befestigung und Belebung der Farbe beiträgt. Auf gleiche Weise kann man gelbe Farben in braunem, rothe in schwarzem Grund einätzen. — Man kann ferner mit dem Ätzstoff ein Mordant verbinden. Werden z. B. indigoblaue Gründe mit salpetersaurem Zinn bedruckt, so erhält man *weifse* Muster, die nachher in Fernambukbrühe *roth* werden. — Man kann endlich auch Stoffe aufdrucken, die erst bei einem spätern Eintauchen in eine Chlorküpe ätzend wirken. Wird z. B. ein krapprother Grund mit einem Mordant aus Alaun und etwas säuerlichem Bleizucker bedruckt, und bringt man darauf den Stoff in eine schwache Chlorlauge, so erhält man *weifse*, und darauf im Waubade *gelbe* Objekte.

Tafeldruck.

§. 243.

In den bisher angegebenen Verfahrungsarten des Kattundrucks werden die Zeuge mit Mordants bedruckt und dann nach vorangegangener Reinigung im Farbebade ausgefärbt; beim *Tafeldruck* aber werden schon fertige Farben, sogenannte *Tafelfarben* oder *topische* Farben, aufgedruckt, worin der Farbestoff schon chemisch mit dem Mordant verbunden ist, welche dem Zeug durch einen Überschufs an Mordant angeeignet wird. Man bereitet hierzu concentrirte Farbebrühen, versetzt sie mit Mordant und trägt sie sowohl mittelst Handformen, als durch Maschinendruck auf. Da die Farben unmittelbar auf den Stoff gedruckt werden und keiner Operation des Ausfärbens, noch des Durchnehmens durch farbige Bäder bedürfen, so beschränken sich die Operationen auf das Auswaschen. Allein nur sehr wenige dieser Farben sind so echt, dafs sie eine mehrfache Wäsche vertragen, obwohl man durch die Behandlung mit Dampf im Stande ist, diese Tafelfarben haltbarer zu machen. Gewöhnlich dient der Tafeldruck zur Verschönerung der Kattune, um auf die bedruckten Zeuge noch andere Farben aufzutragen, und ist in dieser Hinsicht von Wichtigkeit.

In der letztern Zeit hat man angefangen, einige Metallfarben zum Färben und Drucken der Zeuge in Anwendung zu bringen. Diese Farben werden durch Metalloxyde oder Metallsalze gebildet, welche mit dem Zeuge in eine mehr oder weniger feste Verbindung treten. Sie dienen sowohl in der Färberei für Unigründe, als auch hauptsächlich zum Druck.

Wollendruckerei.

§. 244.

Die *Wollendruckerei* ist viel einfacher als die Kattundruckerei, weil, da die Wolle weit mehr Affinität zu den Pigmenten hat, alle Farbestoffe direkt aufgedruckt werden können. Es giebt hauptsächlich zwei Methoden, den *Tafeldruck* und den *Beizdruck*. Der Tafeldruck ist erst in neuerer Zeit bei den wollenen Zeugen eingeführt worden. Man druckt die

mehrfarbigen Muster durch die Tafelfarben ebenso auf, wie beim Kattun und erzeugt ebenso feste Farben auf Wolle, wie auf Kattun; doch erfordert der Tafeldruck, wenn er günstige Resultate liefern soll, viel Aufmerksamkeit, Sachkenntniſs und Kunstfertigkeit. — Beim Beizdruck kommen zwei Verfahrungsarten vor, je nachdem entweder farbige Muster auf farbigem Grunde, oder farbige Muster auf weiſsem Grunde gebildet werden sollen. Zur Erreichung des ersten Zwecks werden die zur Erzeugung der Farbenmuster erforderlichen Beizen vorgedruckt, und die Zeuge dann ausgefärbt; zur Erreichung des zweiten Zwecks werden erst die Beizen vorgedruckt, hierauf die Farben darauf gedruckt, und dann die Farben durch Hilfe der Dämpfe des siedenden Wassers befestigt.

§. 245.


Zwei besondere Arten der Wollendruckerei sind der *Golgasdruck* und der *Berylldruck*. Bei der Golgasdruckerei, einer veralteten Druckmethode, werden leichte Wollenzeuge in einem Bade von Alaun und Weinstein angesotten, hierauf über einander geschichtet und zwischen zwei hölzernen Formen fest eingepreſst, die das verlangte Muster durchbrochen enthalten. Man gieſst dann die heiſsen Farbebrühen in die ausgeschnittenen Stellen der obern Form, wodurch die Brühe von oben nach unten durch die Fasern des nicht gepreſsten Theils der Wolle hinabsinkt und diese Theile färbt.

Beim Berylldruck druckt man Tafelfarben mittelst tief in Messing gestochener Formen unter einer Presse heiſs auf, ohne das leichte Wollenzeug vorher anzubeizen, und erhält so, ohne daſs das aus Gummi bestehende Verdickungsmittel wieder herausgesondert wird, erhabene farbige Muster. Die Farben dazu bereitet man aus eingedickten Farbebrühen oder Pigmenten, gleich mit den nöthigen Beizmitteln versetzt und mit Gummi oder Stärke verdickt. Sie werden mit einem Pinsel in die Vertiefungen der Form eingetragen, die ebene Fläche derselben wird rein abgewischt und dann der Druck in einer erhitzten Presse veranstaltet.

Berlin, gedruckt bei Trowitzsch und Sohn.

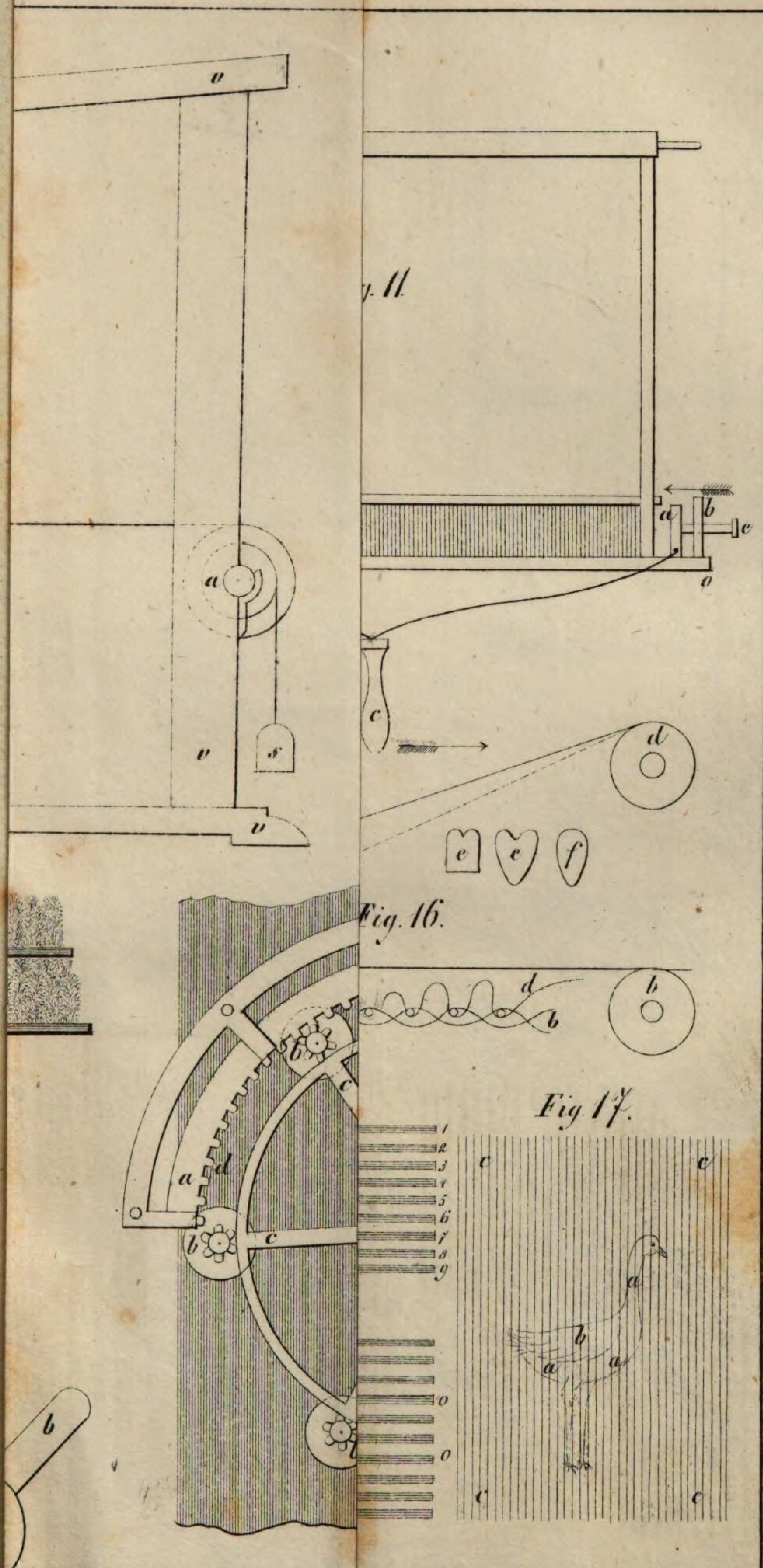
Staatliche Bibliothek
Regensburg

Fig 1-8




Lith. Anst. v. H. Deliu

Fig. 9-17. II.




Lith. Anst. v. H. Delius.

Fig. 18-24 III.



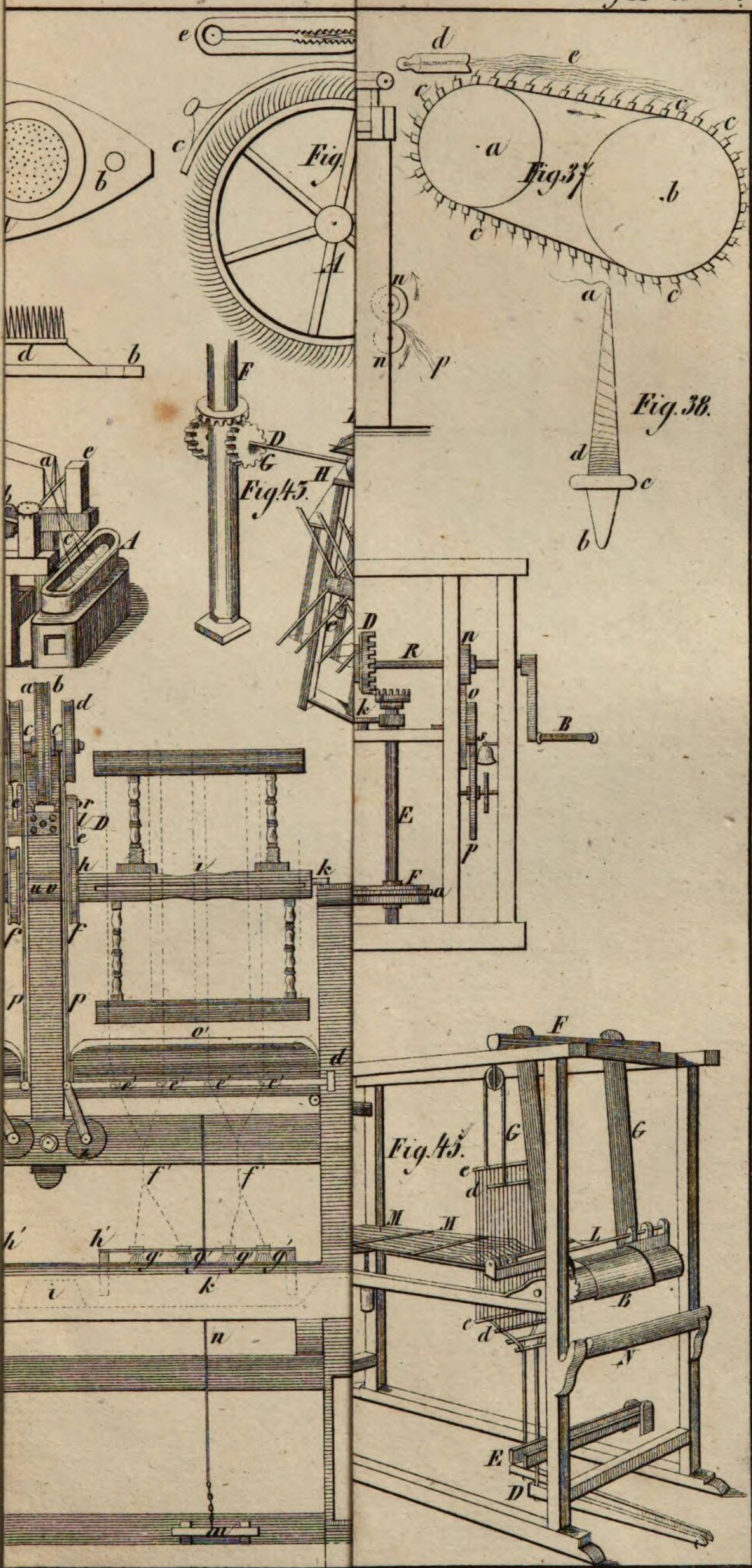
Lith. Anst. v. H. Delius.

Fig. 25-32. IV.



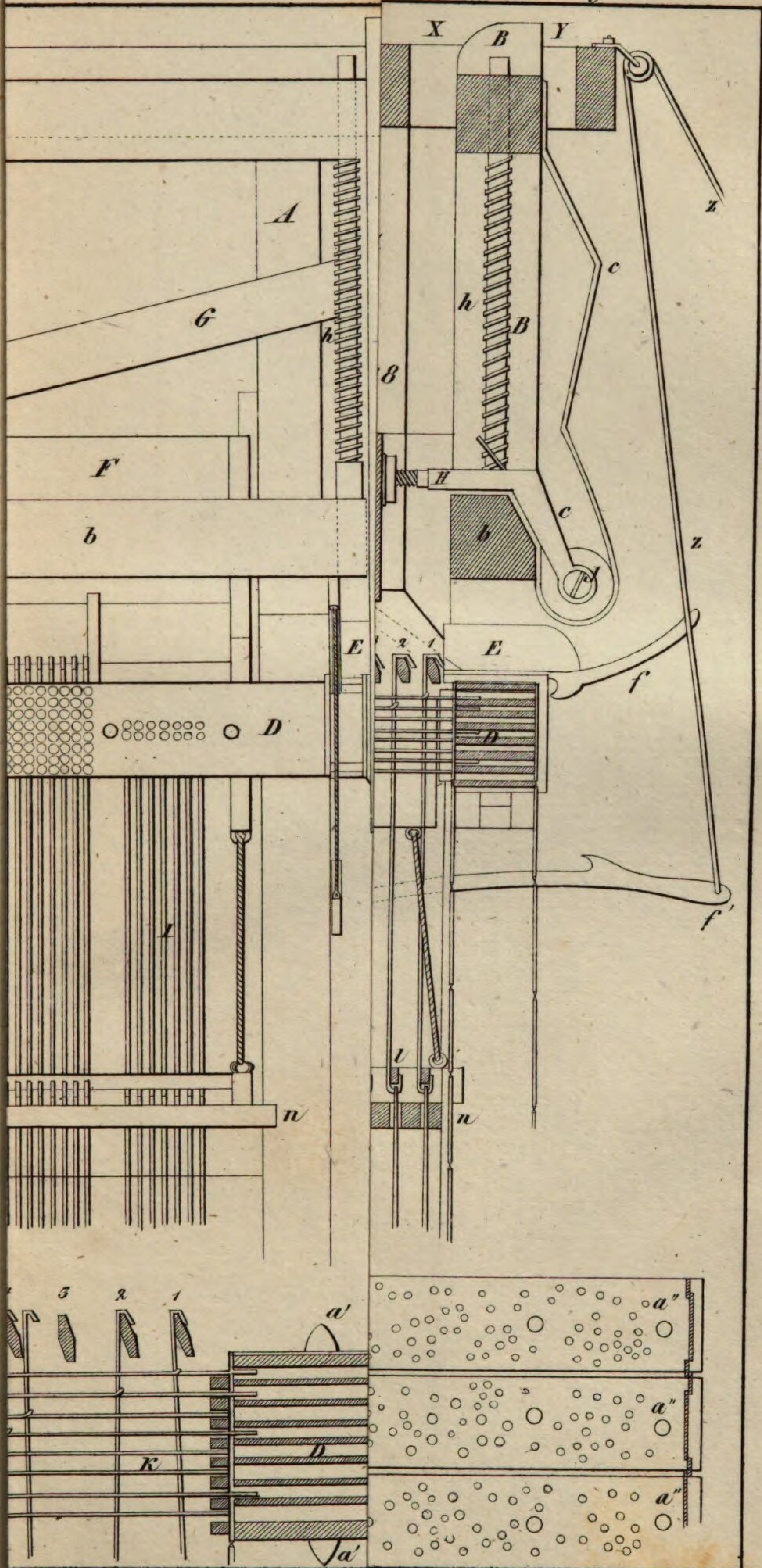
Lith. Anst. v. H. Delius.

Fig. 33-45. V.



Lith: Anst. v. H Delius.

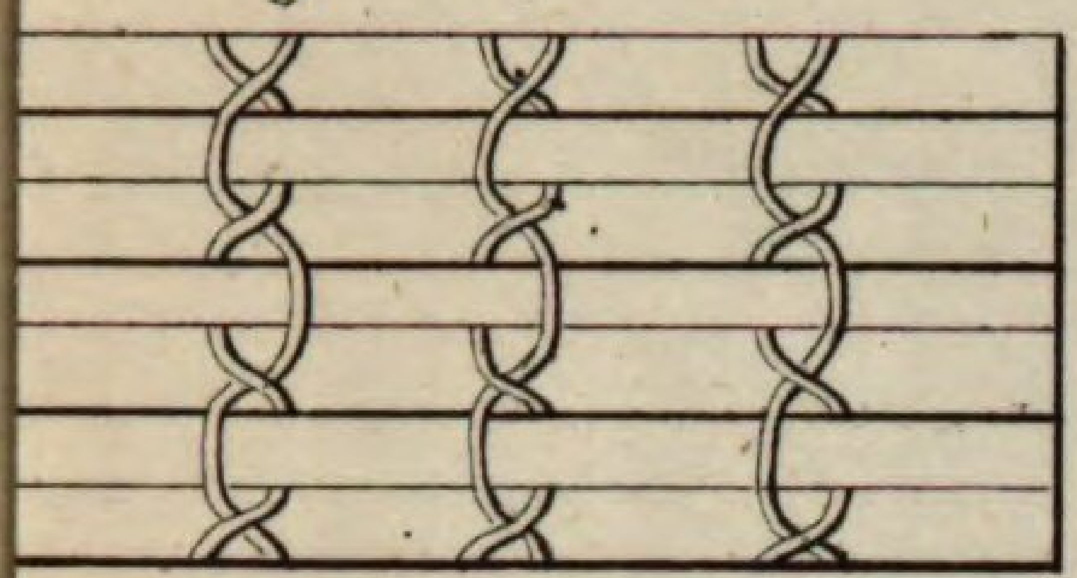
Fig. 46-53. VI.

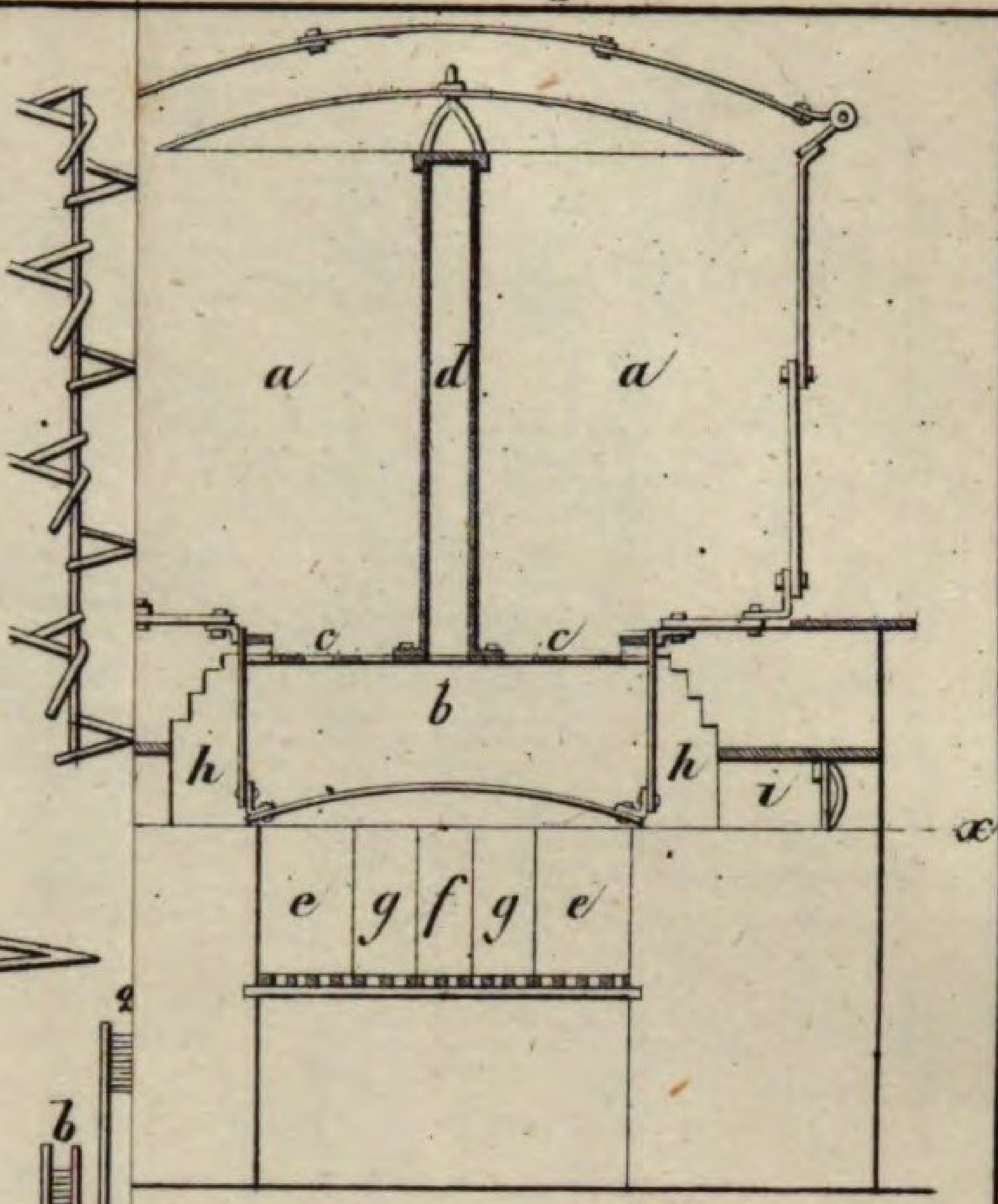


Lith: Anst. v. H. Delius.

Fig. 54.-64. VII.

Fig. 55.





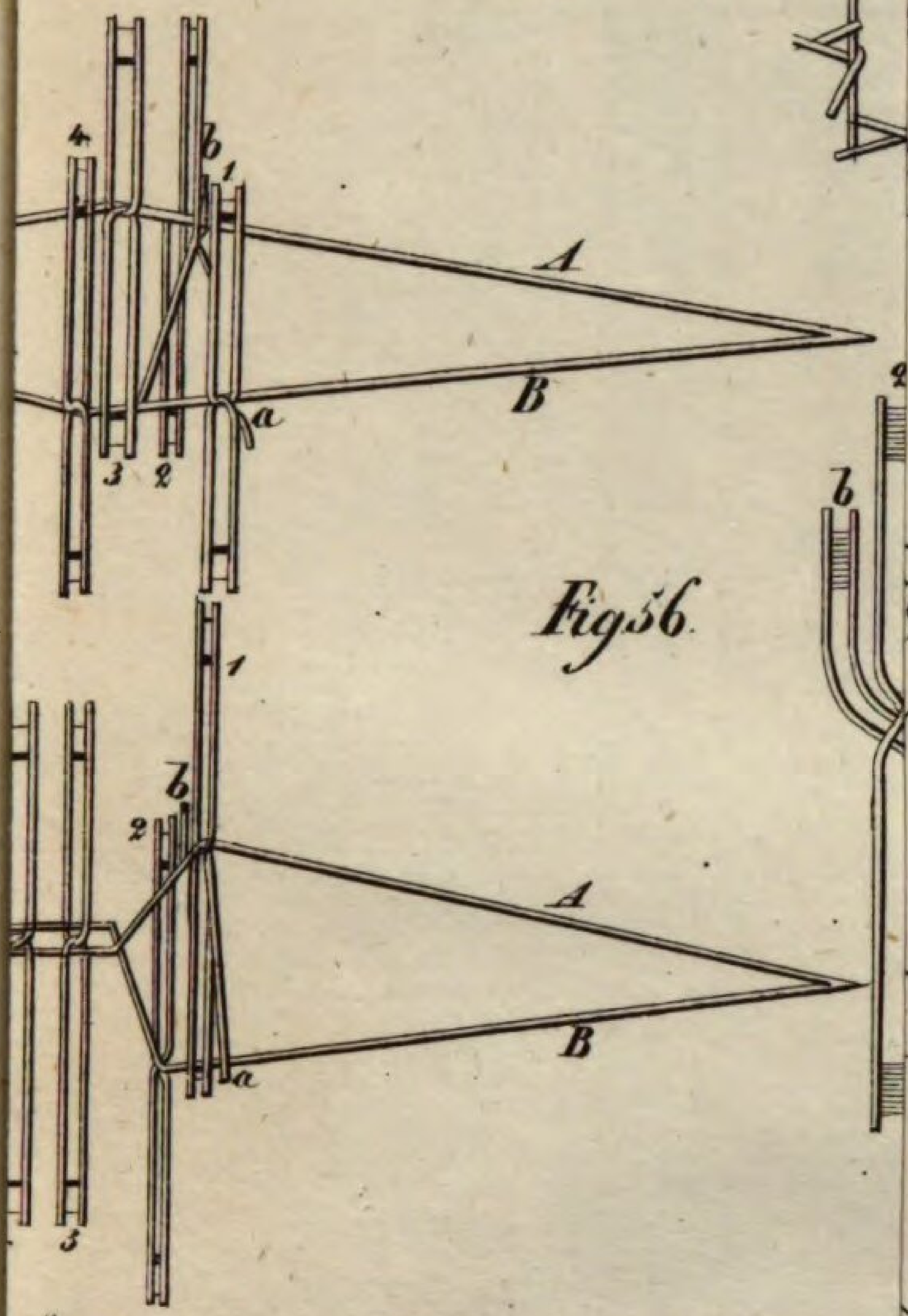
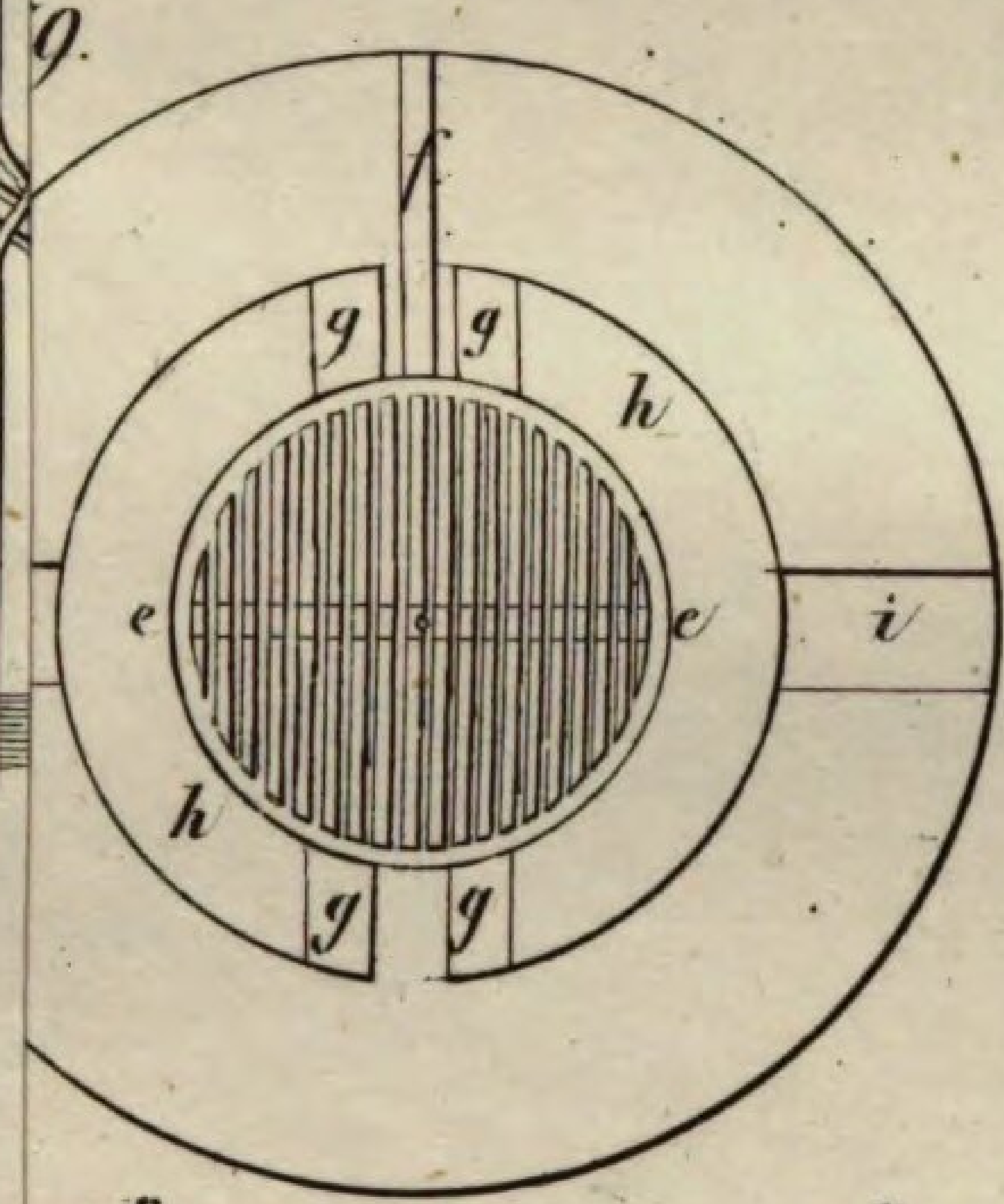


Fig. 56.



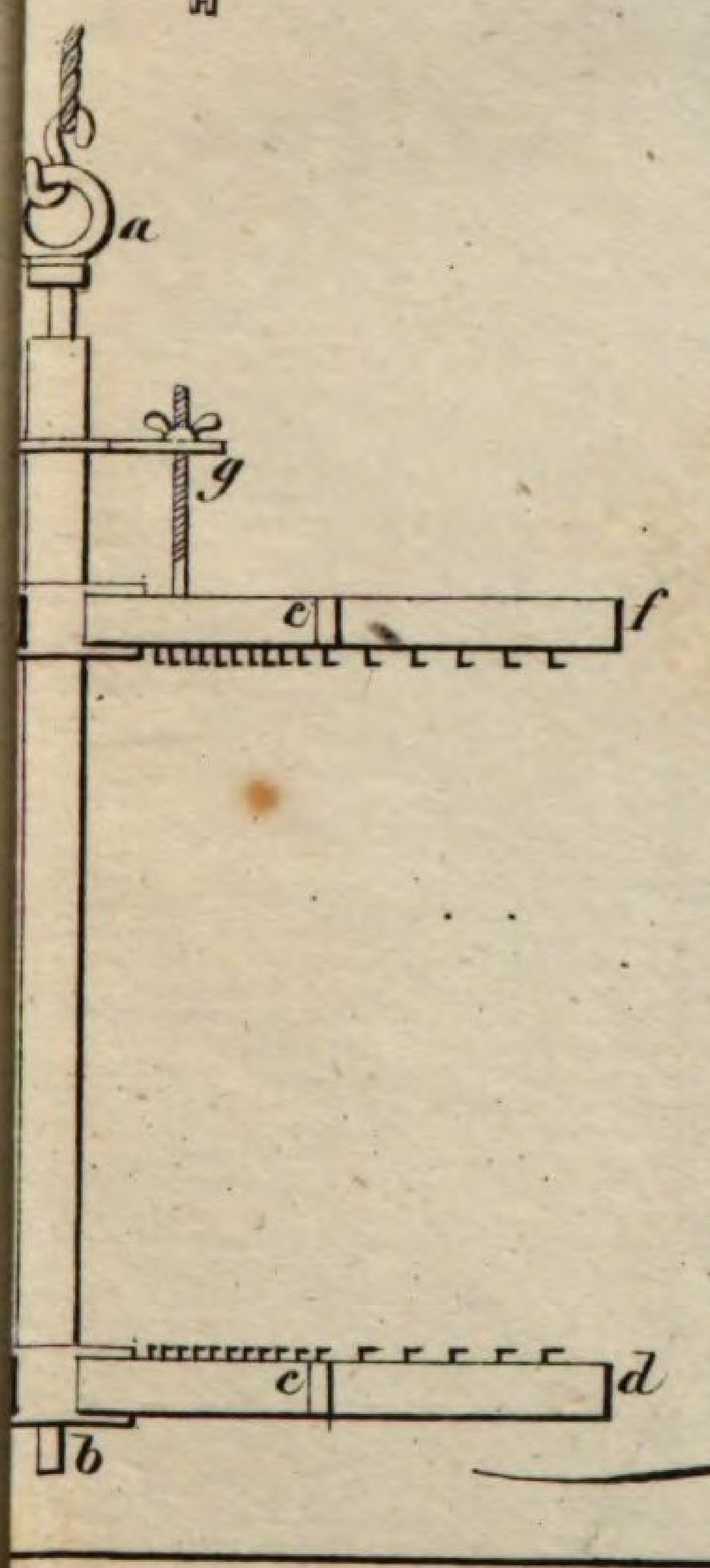


Fig. 63.

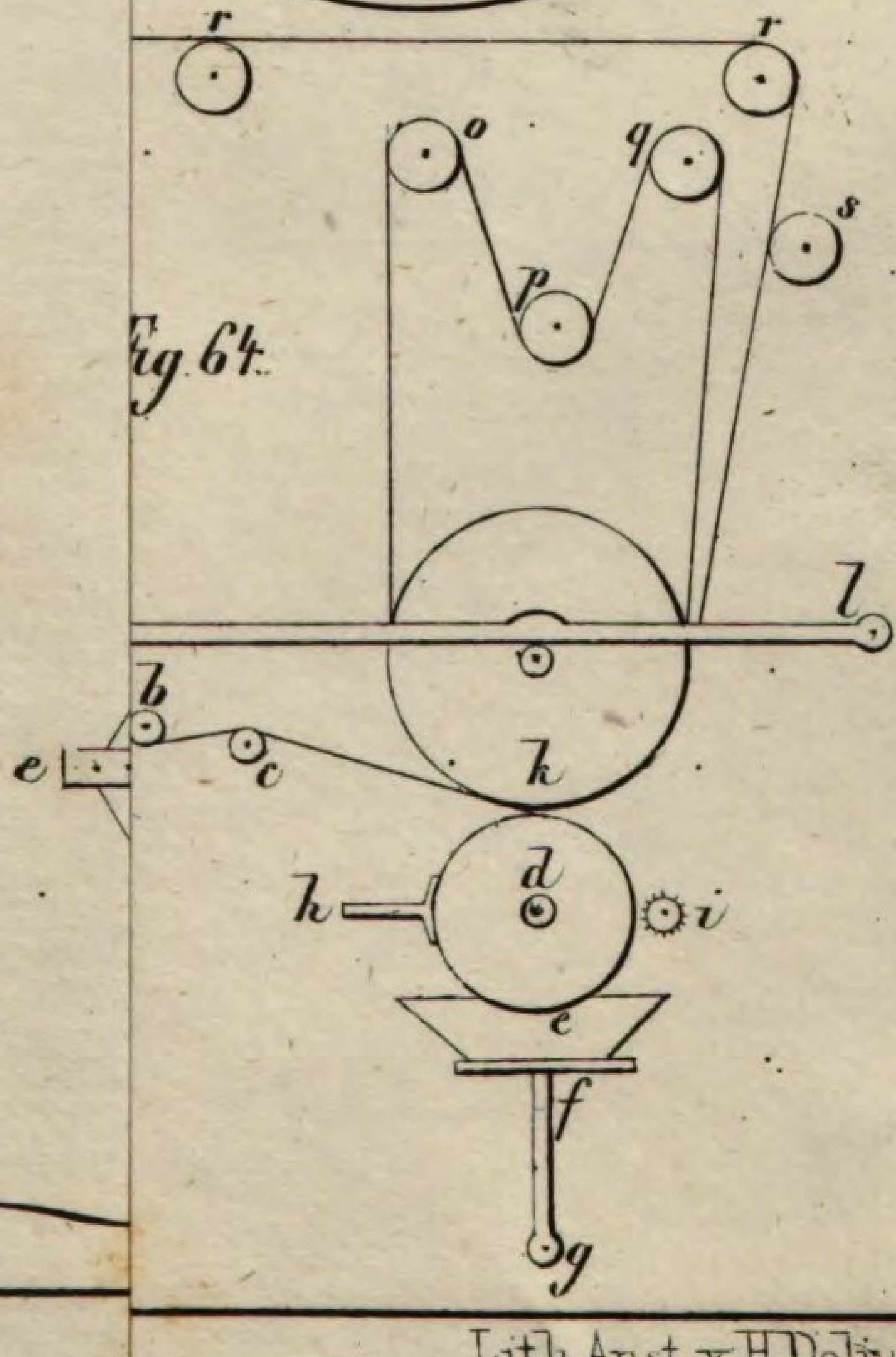


Fig. 64.

Lith. Anst. v. H. Delius.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rüst, Wilhelm Karl Amandus,

Die mechanische Technologie als Handbuch für den technologischen Unterricht an Technischen Bildungsanstalten und zum Gebrauch akademischer Vorlesungen, so wie zur Selbstbelehrung für angehende Staatsdiener, Kameralbeamte, Landwirthe ...
Bd.: 4

Berlin 1838

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.5276(4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11112229-7